ನೆಹರೂ ಬಾಲ ಪುಸ್ತಕಾಲಯ

ಜಗತ್ತನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳು

ಭಾಗ — 2

ಮೀರ್ ನಜಬತ್ ಆಲಿ

ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳು
ಅಹಮದ್

ಅನುವಾದ
ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

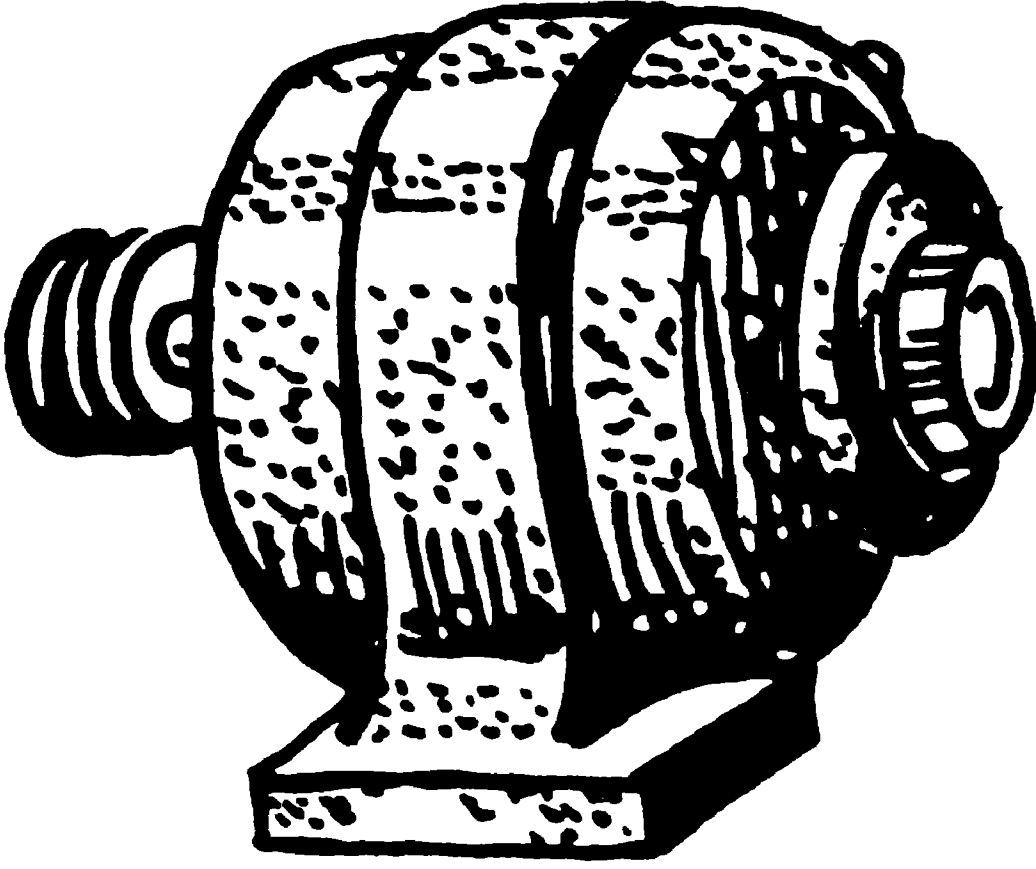


ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬುಕ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಾ

ISBN 81-237-0807-6

ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ: 1973 (*ಶಕ 1895*)
ಆರನೆಯ ಮುದ್ರಣ: 1999 (*ಶಕ 1920*)

Inventions that Changed the World-
Part -II *(Kannada)*
ರೂ. **8.50**
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬುಕ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಇಂಡಿಯಾ,
ಎ-5, ಗ್ರೀನ್ ಪಾರ್ಕ್, ಹೊಸ ದೆಹಲಿ-110 016,
ಇವರಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತ.



ಡೈನಮೊ

ಅಗ್ಗವಾದ ಮತ್ತು ಹೇರಳವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ನಾಡಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವರವಿದ್ದಂತೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ನಿತ್ಯಬಳಕೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಜೀವನವು ಸುಗಮವಾಗಿಯೂ ಸುಖಕರವಾಗಿಯೂ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ನಡೆಯುವ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ರೊಟ್ಟಿ ಸುಡುವ ಸಲಕರಣೆ, ಒಲೆ, ಗಂಟೆ. ಶೀತಕ, ನಿರ್ವಾತ ನಿರ್ಮಲಕಾರಿ, ಬಟ್ಟೆ ತೊಳೆಯುವ ಯಂತ್ರ, ಕ್ಷೌರದ ಕತ್ತಿ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ರೈಲು ಮತ್ತು ಟ್ರ್ಯಾಮ್‌ಗಳನ್ನು ಓಡಿಸಲೂ



ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್, ಟೆಲಿಫೋನ್, ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್‌ಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಅದು ಅಗತ್ಯ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು ಎಷ್ಟಿವೆಯೆಂದರೆ, ಹಿಂದೆ ಅದಿಲ್ಲದಾಗ ನಾವು ಜೀವನವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಡಸುತ್ತಿದ್ದೆವೆಂಬುದೇ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ.

ಆದರೂ ಕೇವಲ 150 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅದಿಲ್ಲದೆಯೇ ಎಲ್ಲವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ; ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟಕರವೂ ದುಬಾರಿಯೂ ಆಗಿದ್ದಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆಂದು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಡೈನಮೊ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ

ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ದೊರಕುವಂತಾಯಿತು.

ಬಹುಕಾಲದ ಹಿಂದೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ತು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಶಿಲಾರಾಳದ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅದು ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ಕ್ರಿಸ್ತಶಕಕ್ಕೂ 600 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಹಗುರವಾದ ಯಾವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ಬಳಿ ತಂದರೂ ಅದು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ತುಪ್ಪಟದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳು, ಕಾಗದ, ಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರು ಮತ್ತು ಗರಿಗಳು ಶಿಲಾರಾಳದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೆಗೆದು ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಮನೋರಂಜನೆಯನ್ನೇನೋ ಒದಗಿಸಿರಬಹುದು, ಆದರೆ ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ. ಶ. 1600 ರ ವರೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಯಾವ ಫಲಿತಾಂಶವೂ ಇದರಿಂದ ಹೊರಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಹವ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿಲಿಯಂ ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಎಂಬಾತನು ಆ ವರ್ಷ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಶಿಲಾರಾಳ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಗಂಧಕ, ಗಾಜು, ಮೊಹರುಮಾಡುವ ಅರಗು—ಇವುಗಳೂ ಸಹ ರೇಷ್ಮೆ, ಉಣ್ಣೆಬಟ್ಟೆ, ತುಪ್ಪಟಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಆತ ಗಮನಿಸಿದ. ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಸಿಟಿ' ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿದವನು ಈತನೇ. ಈ ಪದ ಬಂದದ್ದು 'ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್' ಎಂಬ ಪದದಿಂದ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಲಾರಾಳ. ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ರೂಪಾಂತರಗೊಳಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಹೀಗೆ.

ಗ್ರೀಕರು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಯನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರು. ಗ್ರೀಸ್, ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡೇ ಈ ಶಿಲೆ. ಗ್ರೀಸ್‌ನ ಒಂದು ಜಿಲ್ಲೆಯಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಾದಲ್ಲಿ ಈ ಖನಿಜವು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಇದನ್ನು 'ಮ್ಯಾಗ್ನಿಸಿಯಾ ಶಿಲೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಪದದಿಂದ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್ ಎಂಬ ಪದ ಬಂತು. ಇದನ್ನೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ಅಯಸ್ಕಾಂತ' ಎನ್ನುವುದು.

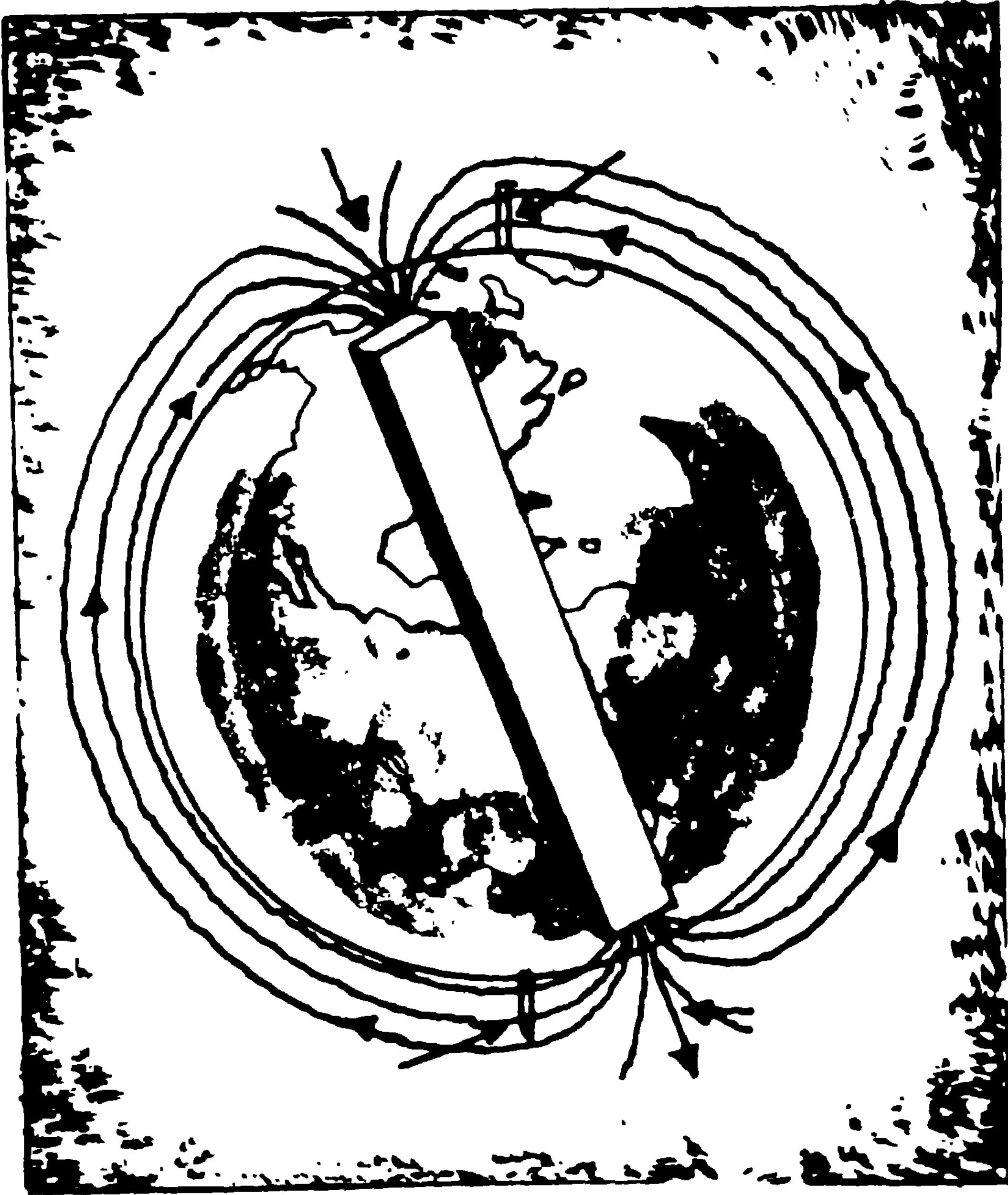
ಇಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೃತಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕೃತಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಎರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.



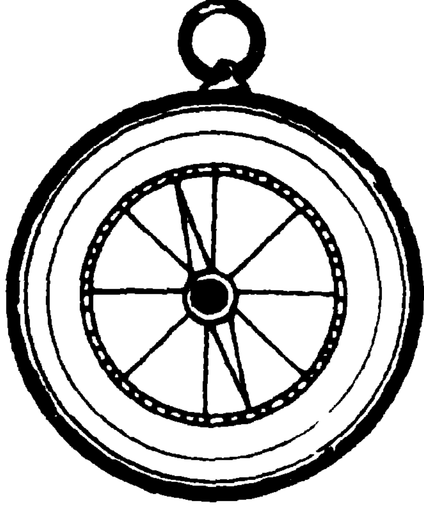
ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದವು ನೇರವಾದ ಸಲಾಕೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. U ಅಕ್ಷರದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳಿಗೆ ಕುದುರೆ ಲಾಳ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳಿಗೂ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಾವಿಕರಿಗೆ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವೊಂದರ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿದು ಸರಾಗವಾಗಿ ತೂಗಾಡುವಂತೆ ಅದನ್ನು ನೇತುಹಾಕಿದರೆ, ಅದು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಅದು ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕು. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ

ಯೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ, ನಡುಗಡಲಿನಲ್ಲಿ ಯಾನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ನಾವಿಕರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶನ ನೀಡಲು ಯಾವ ವಿಧಾನವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಕಡೆ ನೋಡಿದರೂ ಸಮುದ್ರವು ಒಂದೇ ತರಹ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ಅವರು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವರೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಮೋಡ ಕವಿದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಚಂದ್ರ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ,



ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ತೂಗಾಡುವಂತೆ ನೇತುಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



ದಿಕ್ಸೂಚಿ

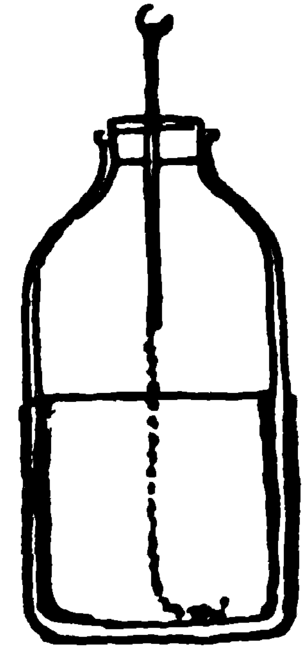
ಸೂರ್ಯನೂ ಸಹ ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ಮರೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ಯಾವಾಗಲೂ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಕೊಳ್ಳು ವುದರಿಂದ, ತಮ್ಮ ಹಡಗು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ಯಾಗಿ ನಾವಿಕರು ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದಾಯಿತು.

16 ನೇ ಶತಮಾನದ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಜನ್ಮ ತಾಳಿತು. ಗಿಲ್ಬರ್ಟನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ತಿಳಿಯಬಯಸಿದರು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು: ಲೆಯ್ಡನ್ ಜಾಡಿ ಮತ್ತು ವಿಮ್‌ಷರ್ಸ್ಟ್ ಯಂತ್ರ.

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದರ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಥವಾ ಘರ್ಷಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದ್ದರಿಂದ, ಉಪಯುಕ್ತ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ನೆಗೆದು ಕಿಡಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಕಾಯದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತೇ ವಿನಾ ಸ್ತಿಮಿತವಾದ ಪ್ರವಾಹದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಹರಿಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಫಲಿತಾಂಶವೆಂದರೆ, 1782 ರಲ್ಲಾದ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ನನ ಕೋಲಾಹಲಕರವಾದ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಿಡಿಯು ಸ್ವಭಾವತಃ ಮಿಂಚಿನ ತೆರನಾದುದೆಂದು ಆತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸ್ತಿಮಿತವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಆಗ ಇದ್ದ ಸಮಸ್ಯೆ. 18ನೇ



ಲೆಯ್ಡನ್ ಜಾಡಿ



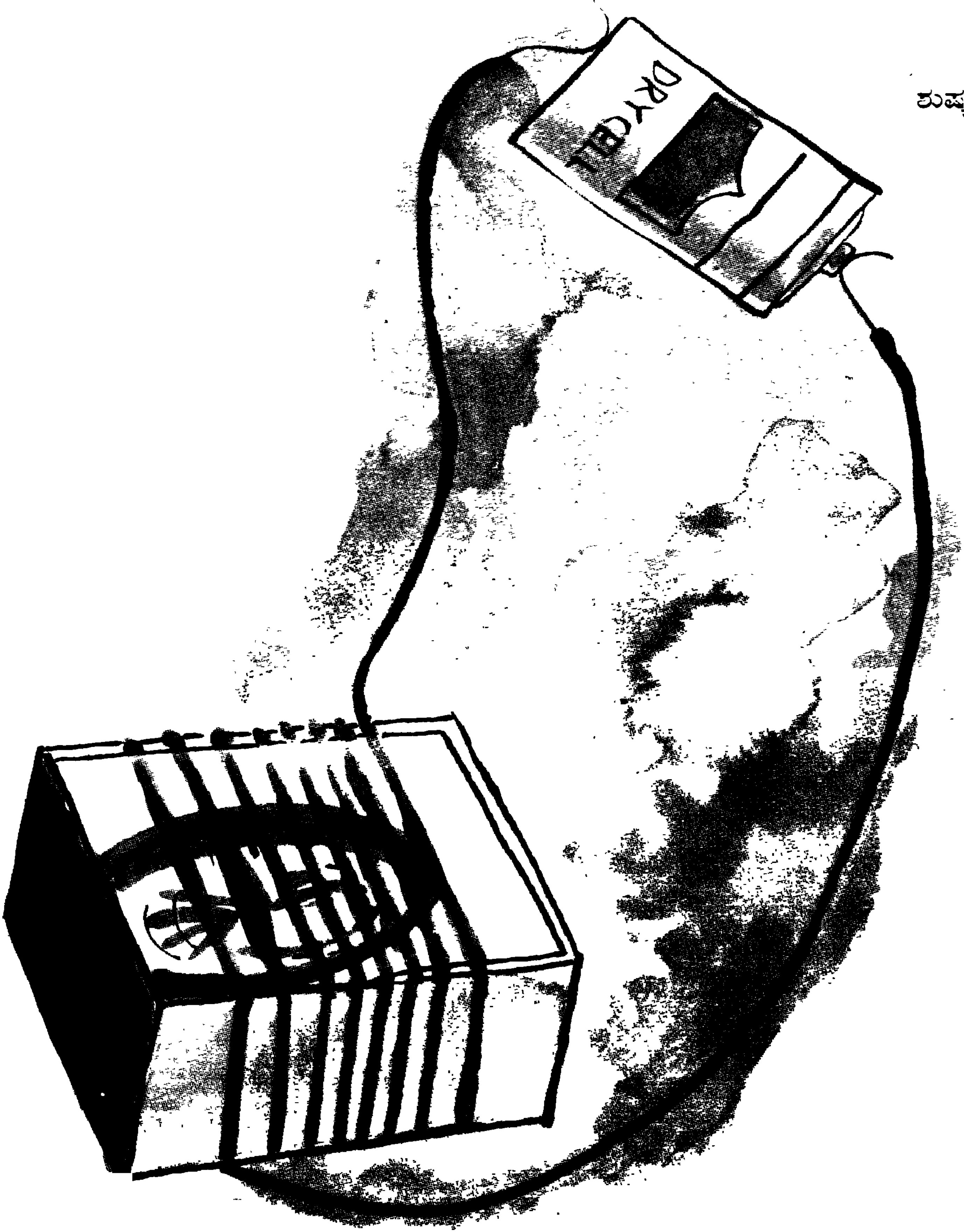
ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಡೈನಮೋವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ತೆರೆದಂತಾಯಿತು.

1789 ರಲ್ಲೊಂದು ದಿನ. ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ ಲ್ಯೂಗಿ ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಯು ಅಂಗಚ್ಛೇದ ಮಾಡಿದ ಕಪ್ಪೆಯೊಂದನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅವನು ಉಕ್ಕಿನ ಸಲಕರಣೆಯೊಂದರಿಂದ ಕಪ್ಪೆಯ ನರಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಕಪ್ಪೆಯು ಜೋರಾಗಿ ಕಾಲು ಜಾಡಿಸಿತು. ತಾಮ್ರದ ಸರಳುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯೊಂದರಿಂದ ನೇತುಹಾಕಿದಾಗ ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಒದೆತ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕಾಲುಗಳ ನರವನ್ನು ಸತುವಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ

ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅಲುಗಾಟ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಗ್ಯಾಲ್ವನಿ ಯೋಚಿಸಿದನು. ಸತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಸ್ನಾಯುವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗಲೂ ಈ ಬಗೆಯ ಅಲುಗಾಟ ಉಂಟಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಲ್ವಿನಿಸವ್ ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಆದರೆ ಇಟಲಿಯ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಅಲೆಸ್ಸಾಂಡ್ರೊ ವೋಲ್ಟ ಎಂಬಾತನು ಈ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇಲ್ಲ, ಆದರೆ ಭಿನ್ನ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಮಾಂಸದಲ್ಲಿನ ತೇವಕ್ಕೂ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಎಂದು ಅವನು ಭಾವಿಸಿದ. ಅವನು ಸತು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಹಲವಾರು ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉಪ್ಪುನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆಮಾಡಿದ ರಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಿಯ ನಡುವೆಯೂ ಇಟ್ಟನು. ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸತು, ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಇರುವಂತೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ಪೇರಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಈ ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ ಪೇರಿಕೆ ಅಥವಾ ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ ಕೋಶ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಮೊದಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಬ್ಯಾಟರಿ ತಯಾರಾದುದು ಹೀಗೆ. ಒಂದಾದನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ವಿಧವಿಧವಾದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಹಿಂದಿನದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯದಾಗಿತ್ತು. ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವಂತೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮತ್ತು ಸ್ತಿಮಿತವಾದ ಪ್ರವಾಹ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ, ಇಂದಿಗೂ ಈ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ವಿಧವಾದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕೋಶಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸ್ತಿಮಿತ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೀಡುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕೋಶಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೋಟಾರು ಕಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿತ್ತು; ಅಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಗ್ಗವಾಗಿಯೂ ಹೇರಳವಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವಂತಹ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಯಿತು. ಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಿನ ಮುಖ್ಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ ನಡೆದದ್ದು 1820ರಲ್ಲಿ. ಅದನ್ನು ಮಾಡಿದವನು ಡೇನಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್ ಎಂಬಾತ. ಒಂದು ದಿನ ಅವನು ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ, ಅವನು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ದಿಕ್ಸೂಚಿ ಇತ್ತು.



ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೂ ಅಯಸ್ಕಾಂತತೆಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆರ್ಸ್ಟೆಡ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ಆ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿದಾಗ, ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸಿದ್ದನ್ನು ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್ ಗಮನಿಸಿದನು. ಪ್ರವಾಹವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಮುಳ್ಳು ಸಹ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿತು. ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿಬಿಟ್ಟಾಗ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ.

ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್‌ನಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದುದು ಅಯಸ್ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ. ಅವನು ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನೋಡಿದನು; ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಫಲಿತಾಂಶ ಅದೇ ಆಗಿದ್ದಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊತ್ತ ತಂತಿಯು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆಂದು ನಂಬುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೂ ಅಯಸ್ಕಾಂತತೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸಮರ್ಥಿಸಿತು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ವಿಜ್ಞಾನಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕೋಲಾಹಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು.

ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಉಪಜ್ಞೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತವೂ ಒಂದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯೊಂದರ ಸುತ್ತ ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲದಂತೆ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿ, ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ, ಆ ಸಲಾಕೆ ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತವಾಯಿತು. ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಆ ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಬಗೆಯ ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. 1821ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿಯು ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಕೇವಲ ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಒದಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಆ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಅನಂತರ ಮೈಕೇಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆಯು ಡೈನಮೊವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಬಡ ಕಮ್ಮಾರನೊಬ್ಬನ ಮಗನಾದ ಇವನು ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾದನು. ಫ್ಯಾರಡೆಯು ತನ್ನ 13ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ರಟ್ಟುಕಟ್ಟುವ ಒಬ್ಬಾತನ ಬಳಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡ. ಆದರೆ ಆ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದ ಹೊದಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ಅವನ ಬಳಿ ಬಂದ ಪುಸ್ತಕಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅವನು ಓದಿದ. ಆದರೆ ಅವನಿಗೆ ಕಟ್ಟಾಸಕ್ತಿ ಇದ್ದುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ.



ಫ್ಯಾರಡೆಯ ಒಡೆಯ ದಯಾಪರನಾದವನು. ಅವನಿಗಿಷ್ಟಬಂದಷ್ಟು ಓದಲು ಅವನಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ. ಒಂದು ದಿನ ಗಿರಾಕಿಯೊಬ್ಬ ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಹೋಗಲು ಫ್ಯಾರಡೆಗೆ ಟಿಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟ. ಫ್ಯಾರಡೆಯು ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ

ಕೇಳಿ, ತಾನು ಕೇಳಿದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಕೆಲವು ಕಾಲದ ನಂತರ ಅವನು ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸೇರಿಸಿ ರಟ್ಟುಕಟ್ಟಿ ಡೇವಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ, ಅವನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಬೇಡಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಅವನಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿದರಾಯಿತು, ಎಂತಹ ಕೆಲಸವಾದರೂ ಚಿಂತೆಯಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದನು.

ಡೇವಿಯು ಫ್ಯಾರಡೆಗೆ ಹೇಳಿಕಳುಹಿಸಿದ. ಅವನಿಗೆ ಬಹಳ ಉತ್ಸಾಹವಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಚೊಕ್ಕಟಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ಅವನಿಗೆ ಕೊಟ್ಟನು.

ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾರಡೆ ಬಹುವಾದ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದನು. ಅವನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಂತೆ, ತಾನೇ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡ ಲಾರಂಭಿಸಿದನು. ಅವನು ಬಹು ಬೇಗನೇ ಅದ್ಭುತವಾದ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವನು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾದನು; ಅವನನ್ನು ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸದಸ್ಯನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು.

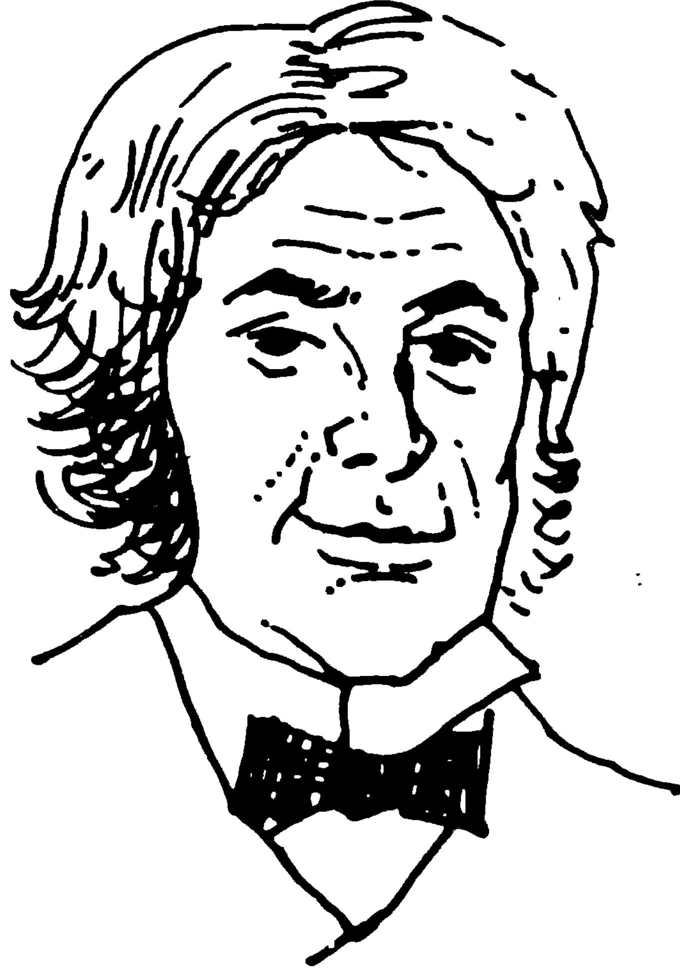
ಒಂದು ಸಲ ಯಾರೋ ಹಂಫ್ರಿ ಡೇವಿಯನ್ನು ಅವನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು ಯಾವುದೆಂದು ಕೇಳಿದರಂತೆ. ಫ್ಯಾರಡೆಯೇ ಆತನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದ.

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತಾನು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಪರಿಣಾಮ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಂಬ ಅರ್ಸ್ಟೆಡ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಫ್ಯಾರಡೆಯ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂತು. ಅವನು ತನ್ನನ್ನು ತಾನೇ ಕೇಳಿಕೊಂಡ: ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಎಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದಾದರೆ, ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನೇಕೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಾರದು?

ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವನು ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಅವನು ಆಧಾರ ವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ತತ್ವವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಆಕಾರ ದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಮಾಡಿದ ರಟ್ಟೊಂದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳಿ. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಗ್ಯಾಲ್ವನಾಮಿಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ತಂತಿಯ

ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ವನ್ನು ಇಡಲಾಯಿತು.

ಗ್ಯಾಲ್ವನಾಮೀಟರ್‌ನ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸದಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಫ್ಯಾರಡೆಗೆ ನಿರಾಶೆಯಾಯಿತು. ಒಂದು ದಿನ ಅವನಿಗೆ ಬೇಸರ ಬಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಎಸೆದುಬಿಡೋಣವೆಂದು ಅದನ್ನು



ಮೈಕೇಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ

ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಳೆದ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸಿತು. ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಒಳಕ್ಕೆ ಇಡುವಾಗ ಅಥವಾ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇ ಹೊರತು, ಚಲಿಸದೇ ಒಳಗಿದ್ದಾಗ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಫ್ಯಾರಡೆ ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಅಯಸ್ಕಾಂತವು

ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದಷ್ಟೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾಗಿತ್ತು. ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಯೂ ಸಹ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಫ್ಯಾರಡೆ ತಾನು ಕಂಡ ಈ ವಿಷಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಡೈನಮೋವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಸಲಾಕೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತವು ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಬದಲು ಕುದುರೆ ಲಾಳ ಅಯ ಸ್ಕಾಂತವೊಂದರ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯೊಂದು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ದನು. ವೇಗವಾಗಿ ನುಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ, ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು ಜಲಪಾತದಿಂದ ಒಂದು ಪರ್ಷಿಯನ್ ಚಕ್ರ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಸುರುಳಿ ಚಲಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿತು. ಈ ಸುರುಳಿಗೆ ಆರ್ಮೇಚರ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹಬೆ, ಜಲಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಡೈನಮೋದ ಆರ್ಮೇ ಚರ್ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಜಲಶಕ್ತಿ ದೊರೆತಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಅತ್ಯಂತ ಅಗ್ಗವಾಗುವುದು. ನಯಾಗರದ ದೊಡ್ಡ ಜಲಪಾತವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಡೈನಮೋಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಟರ್ಬೈನುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸು ತ್ತಾರೆ. ತಾತಾ ಜಲವಿದ್ಯುದ್‌ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಜಲಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ನೀರು ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಟರ್ಬೈನುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರು ಟರ್ಬೈನಿನ ಹಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಂದ ಒದಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಅಗ್ಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಹಬೆಗಿಂತಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳಿರುವಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ. ಶಕ್ತಿ ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿಬಿಟ್ಟರಾಯಿತು; ಅದು ಬೇಕಿಲ್ಲದಾಗ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡ ಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಉರಿಯುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಹೊಗೆಯನ್ನೂ, ವಿಷಾನಿಲಗಳನ್ನೂ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ತಯಾರಿಕೆ ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಶುಚಿಕರವಾದುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬೂದಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಡ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

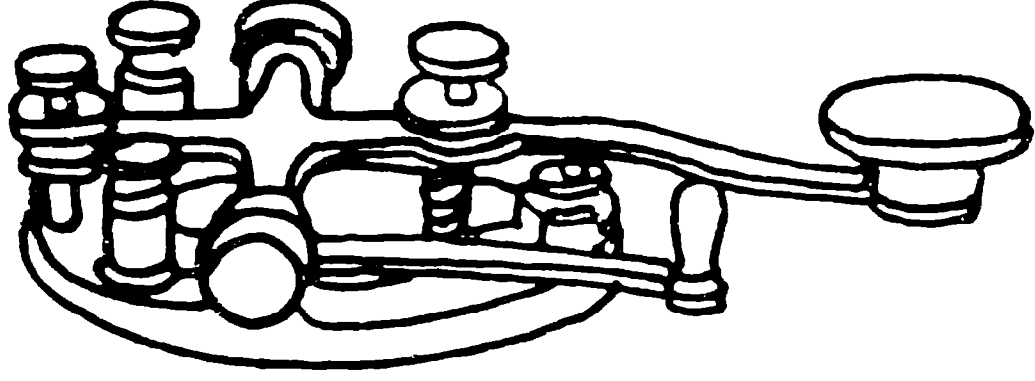
ಅಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬಹಳ ದೂರಗಳವರೆಗೂ ಕಳಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುವ ಬಂಡವಾಳ ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಅದರ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರು ಡೈನಮೋಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದುದು. ಡೈನಮೋದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೀಸಣಿಗೆ. ಪಂಪು. ಟ್ರ್ಯಾಮ್, ವಿದ್ಯುತ್



ರೈಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಿಗೂ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರು ಬೇಕು. ಡೈನಮೋವನ್ನು ರಚಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ, ಅದರ ರಚನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆ ಪ್ರಾರಂಭ ವಾಗಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಂತಹ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ.



ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್

1833ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬನು ದಕ್ಷಿಣ ಆಕಾಶವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾಕ್ಕೆ ಹೋದನು. ಅವನು ತನ್ನೊಡನೆ ಒಂದು ಪ್ರಬಲವಾದ ದೂರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದನು. ಪ್ರಪಂಚದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದ ಜನರು ನೋಡೇ ಇರದಂತಹ ರೇಖಾಪಟಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನೂ ಅವನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದ. ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಪ್ ಆಫ್ ಗುಡ್‌ಹೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇರಬೇಕೆಂದು ಜಾನ್ ಹರ್ಷೆಲ್

ಯೋಚಿಸಿದ .

ಆಗ "ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಸನ್" ಪತ್ರಿಕೆಯ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿಗಾರನಾಗಿದ್ದ ರಿಚರ್ಡ್ ಲಾಕ್ ಎಂಬಾತನಿಗೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಯೋಚನೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಜಾನ್ ಹರ್ಷಲ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವನು ಏನೇ ಬರೆಯಲಿ, ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ನಂಬುತ್ತಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ನಿಜವೇ



ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಯಾವ ಮಾರ್ಗವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬ ಆಳನ್ನೋ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಂದೇಶವನ್ನೋ ಹಡಗಿನ ಮೂಲಕ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವವರೆಗೆ ಯಾರೂ ನಿಜವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿಗೂ ಆ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಂದ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಲು

ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಆಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ತಮಾಷೆಮಾಡಿ ನೋಡಬೇಕೆಂದು ಲಾಕ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು.

ಹರ್ಷೆಲ್ ಹೊಸ ವಿಧವಾದ ದೂರದರ್ಶಕವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆಂದು ಅವನು ತನ್ನ ಮೊದಲ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದನು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿವರವನ್ನೂ ಅವನು ಬಹಳ ಜಾಣತನದಿಂದ ಯೋಜಿಸಿದ್ದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸಹ ಮೋಸಹೋದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ತಮಾಷೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳು ಪ್ರಶಸ್ತ ಶಿಲೆಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆಯೆಂದೂ. ಇದನ್ನು ಆ ಅದ್ಭುತವಾದ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರ್ಷೆಲ್ ನೋಡಿದನೆಂದೂ ಲಾಕ್ ಬರೆದನು. ಹಲವಾರು ವಿಧವಾದ ಜೀವಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದಾಗಿಯೂ ಅವನು ವರದಿ ಮಾಡಿದನು. ದುಂಡನೆಯ ದೊಡ್ಡ ಚೆಂಡುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಸಮುದ್ರತೀರದ ಮರಳುರಾಶಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ಉರುಳಾಡುತ್ತಿದ್ದುವು ಎಂದೂ ವರದಿ ಮಾಡಿದ.

ಓದುಗರು ರೋಮಾಂಚಗೊಂಡು ಲಾಕ್ ಹೇಳಿದ ಸುಳ್ಳು ಕತೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನಂಬಿದರು. ಲಾಕ್ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದನೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಹ ಅದರಿಂದ ವಂಚಿತರಾದರು.

ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳನಂತರ ಈ ಕತೆಯೆಲ್ಲವೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೋಸವೆಂಬ ಸುದ್ದಿ ಬಂದಿತು—ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಮೋಸ.

ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಆಟ ಆಡಿಸಬಹುದೆಂಬ ಯೋಚನೆ ಸಹ ಯಾರಿಗೂ ಬರಲಾರದು. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಖಂಡಗಳ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳ ಆಚೆಯಿಂದ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

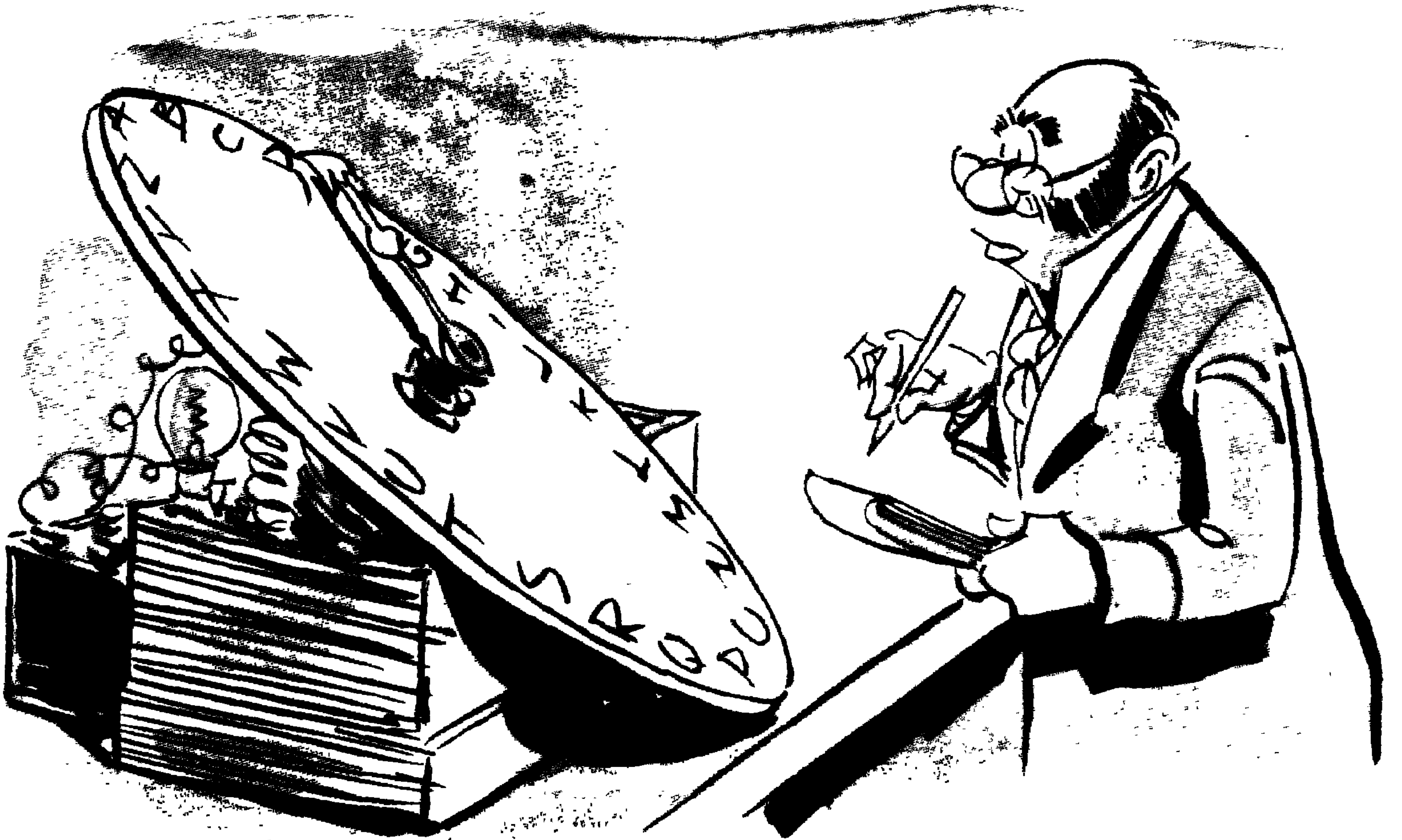
ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಆರ್ಸ್ಟೆಡ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಂದಿನಿಂದ. ಜನರು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು.

1809 ರಲ್ಲಿಯೇ ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಅವನು ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷರಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದ

ರಂತೆ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡನು. ಈ ತಂತಿಗಳನ್ನು ನೀರುತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ. ಈ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿದಾಗ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಸಾಕಷ್ಟು ಕೋಲಾಹಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೂ ಸಹ ಇದು ಹೆಚ್ಚೇನೂ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರಲಿಲ್ಲ.

ಅನಂತರ. 1825ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾರನ್ ಷಿಲಿಂಗ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಉಪಜ್ಞಕನು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ತಂತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮುಳ್ಳೊಂದನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ರಟ್ಟೊಂದರ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಮುಳ್ಳು ಓಡಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಕಪ್ಪು–ಬಿಳಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಅಕ್ಷರ. ಕಪ್ಪು–ಕಪ್ಪು–ಬಿಳಿ ಎಂದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಅಕ್ಷರ— ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಒಂದು 'ಸಂಕೇತ ಲಿಪಿ'ಯನ್ನು ಷಿಲಿಂಗ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು.

1837ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ವೀಟ್‌ಸ್ಟನ್ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನು ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಆ ಮುಳ್ಳು ಒಂದು ಸೂಚಿ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ



ಚಲಿಸುವಂತೆ ಅವನು ಮಾಡಿದನು. ಫಲಕದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಅಕ್ಷರಕ್ಕೆ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಓದಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಕೆಲಸವೇನೋ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತಿತ್ತು; ಆದರೆ ರೈಲ್ವೆಯವರಿಗೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ಈ ಸಲಕರಣೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿತ್ತು. ವೀಟ್‌ಸ್ಟನ್ನನು ಇದರಿಂದ ಐಶ್ವರ್ಯವಂತನಾದನು.

ಅನಂತರ ಬಂದ ಸ್ಯಾಮುಯಲ್ ಎಫ್. ಬಿ. ಮಾರ್ಸ್ ಎಂಬುವನೇ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್‌ನ ಇಂದಿನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿಜವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು.

ಮಾರ್ಸ್ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವನೆಂದು ಯಾರೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಿರಲಾರರು. ಅವನು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ. ಅವನು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದನಾದರೂ ಕಲಾವಿದನಾಗಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು. ಭಾವಚಿತ್ರಕಾರನಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದನು. ಅನಂತರ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಯೂರೋಪ್ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಂಡನು.

ಯೂರೋಪಿನಿಂದ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ವಾಪಸ್ಸು ಬರುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವನು ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್‌ನ ವಿಷಯ ಕೇಳಿದನು. ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಸಹಪ್ರಯಾಣಿಕನೊಬ್ಬನು ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅವನೊಡನೆ ಮಾತನಾಡಿದನು. ಅವನು ತನ್ನೊಡನೆ ಅಮೇರಿಕಾಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಸಹ ಮಾರ್ಸ್‌ಗೆ ತೋರಿಸಿದನು.

ಮಾರ್ಸ್ ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದನು. ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಬೇಕಾದರೂ ಹರಿಯಬಲ್ಲುದಾದರೆ, ಸುದ್ದಿ ಒಯ್ಯಲು ಅದನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಾರದು?

ಇದು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ಎಷ್ಟಾದರೂ ಅವನ ಕೆಲಸ ವರ್ಣಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನು ಅದನ್ನೇ ಮುಂದುವರಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಈ ಆಲೋಚನೆ ಅವನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿಬಿಟ್ಟಿತು. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಆತನ ಸ್ನೇಹಿತ ಡಾ॥ ಗೇಲ್ ಎಂಬುವನಿಗೆ ಈತನ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕಂಡು ಸಂತೋಷವಾಗಿ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಉತ್ತೇಜನ ಕೊಟ್ಟನು.

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿಯು ಪರಿಚಯು ಗೇಲನಿಗಿತ್ತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಯಾರೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬರಲಿ, ಅವರಿಗೆ ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವನು ಮಾರ್ಸನಿಗೂ ಅದೇ ರೀತಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದನು. ತಾನು 1832 ರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ್ದ ಸುಮಾರು 5 ಕಿ. ಮೀ. ಉದ್ದದ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಅವನಿಗೆ ತೋರಿಸಿದನು. ಅದು ಒಂದು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತವು ತೂಗಾಡುತ್ತಾ ಒಂದು ಜಾಗಟೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ಜಾಗಟೆಯ ಶಬ್ದದಿಂದ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಓದಲು ಒಂದು ಸಂಕೇತ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮಾರ್ಸನು ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಬಗೆಹರಿಯಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿದ್ದುವು. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು 5 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ನೂರಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಗಳ ದೂರದ ವರೆಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಮಾರ್ಸನ ಇಚ್ಛೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ. ಹೆನ್ರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದ ಸಂಕೇತಲಿಪಿ ಮಾರ್ಸನಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಸಂಕೇತ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಅವನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಮೊದಲನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿಯು ಅವನಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿದನು. ಸಾಲಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ 'ಟಪ್ಪ'ವೆಂಬ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸಾಲಿನ ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲೂ ಇರಿಸಿದ್ದ ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ್ದ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯೇ ಈ ಟಪ್ಪ. ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು.

ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಸ್. ಈಗ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿರುವ 'ಮಾರ್ಸ್ ಸಂಕೇತಲಿಪಿ'ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತ ಸಾಗಣೆಗೂ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೇನೆ ಮತ್ತು ನೌಕಾ ದಳಗಳಲ್ಲಿ, ಇದನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಗೀಟುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಣೆಯೂ ಅಕ್ಷರಮಾಲೆಯ ಒಂದೊಂದು ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಾರ್ಸನು ತನ್ನ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ 1837 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೇಟೆಂಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡನು. ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ ಸರ್ಕಾರದ ಮನವೊಪ್ಪಿಸಲು ಅವನು

ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತ ಲಿಪಿ

A · –	J · – – –	R · – ·
B – · · ·	K – · –	S · · ·
C – · – ·	L · – · ·	T –
D – · ·	M – –	U · · –
E ·	N – ·	V · · · –
F · · – ·	O – – –	W · – –
G – – ·	P · – – ·	X – · · –
H · · · ·	Q – – · –	Y – · – –
I · ·		Z – – · ·

ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಅವನ ಪ್ರಯತ್ನ ಕೂಡಲೇ ಫಲಿಸಲಿಲ್ಲ. ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮೋರ್ಸನು ದಾರಿದ್ರ್ಯ ಮತ್ತು ಜನರ ಉಪೇಕ್ಷೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೂ ಸರ್ಕಾರವು ಆತನ ಉಪಜ್ಞೆಯ ಸಮರ್ಪಕತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅವನಿಗೆ 30,000 ಡಾಲರುಗಳನ್ನು ನೀಡಿತು. ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್‌ನಿಂದ ಬಾಲ್ಟಿಮೋರ್ ವರೆಗೆ—ಸುಮಾರು 65 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರ—ಒಂದು ತಂತಿಯ ಸಾಲನ್ನು ಮೋರ್ಸ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಕಂಬಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಒಯ್ದನು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒದಗಿಸಲು 100 ಕೋಶಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು. 1844 ರ ಮೇ 24 ರಂದು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಅದು ಹೀಗಿತ್ತು: "ದೇವರು ಏನನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ?" ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಲಿದ್ದ ಅದ್ಭುತವೊಂದನ್ನು ದೇವರು ಮಾಡಿದ್ದ.

ಪರೀಕ್ಷೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಟೆಲಿಗ್ರಾಫನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಲು ಅಮೆರಿಕದ ಸರ್ಕಾರ ಬಹಳ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ



ಖಾಸಗಿ ಉದ್ಯಮಕಾರರು ಮುಂದೆ ಬಂದರು. ಕೂಡಲೇ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಗಳು ಗುಂಯ್‌ಗುಟ್ಟಲಾರಂಭಿಸಿದುವು.

ಒಂದೇ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವವರು ಹೇರಳವಾದ ಐಶ್ವರ್ಯ ಗಳಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಜ್ಞಕರು ಬಹು ಬೇಗ ಅರಿತುಕೊಂಡರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂ ಬೆಲ್ ಎಂಬ ಯುವಕನೂ ಒಬ್ಬನು. ಮೇಲಾಗಿ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ

ದೊಂದು ಉಪಜ್ಞೆಯನ್ನು—ಟೆಲಿಫೋನ್—ಮಾಡುವ ಭಾಗ್ಯ ಅವನದಾಗಿತ್ತು. ಕಿವುಡರಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ ಬೆಲ್, ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿಯು ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಕಿವಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದನು. ಮಾತುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲೇಬೇಕೆಂಬುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಆದರೆ, ಕಿವುಡರು ಕಂಪಿಸುವ ಸೂಜಿಯೊಂದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಯಾವ ಶಬ್ದವೇ ಆಗಲಿ, ಅದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ—ಕೊಳದೊಳಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎಸೆದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ತೆರೆಗಳಂತೆ. ಒತ್ತಡದ ಅಲೆಗಳು ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಕಿವಿಯ ಪೊರೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಮೂಳೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸಿದಾಗ. ಅಂದರೆ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ. ಶಬ್ದ ಕೇಳಿದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ನೀವು ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದಾಗ. ಧ್ವನಿಯು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒತ್ತಡದ ಅಲೆಗಳು ಮೆದುವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೊರೆಗೆ (ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಬಿಲ್ಲೆಗೆ) ಬಡಿಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಪೊರೆಯು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದಿನ ಬೆಲ್ ತನ್ನ ಜೊತೆಗಾರನಾದ ವಾಟ್ಸನ್‌ನೊಡನೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವರು ಲೋಹದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯೊಡನೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ ಪಟ್ಟಿಯು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಒಂದು ಸಲ ಆ ಪಟ್ಟೆಗೆ ಏಟು ಬಿತ್ತು. ವಾಟ್ಸನ್ ಅದನ್ನು ಮೀಟಿದ್ದ. ಅದು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಶಬ್ದವು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಹೋಗಿ, ಪಕ್ಕದ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಬೆಲ್‌ನನ್ನು ತಲುಪಿತು. ವಿಷಯವೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಓಡಿ ಬಂದ. ನಡೆದದ್ದೇನೆಂಬುದು ತಿಳಿದಾಗ ಅವನು ರೋಮಾಂಚಗೊಂಡ. ದೇವರು ಮತ್ತೊಂದು ಅದ್ಭುತವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ.



ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂ ಬೆಲ್

ತನ್ನ ಉಪಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಬೆಲ್ ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಷ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಅವನ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಕಹಳೆಯ ಆಕಾರದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಿತ್ತು. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಕಿರಿದಾದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆ ಇತ್ತು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದಾಗ ಧ್ವನಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ



ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಈ ಬಿಲ್ಲೆ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಕಂಪನಗಳ ಫಲವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ಕಾಂತೀಯ ಸುರುಳಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದ್ದ

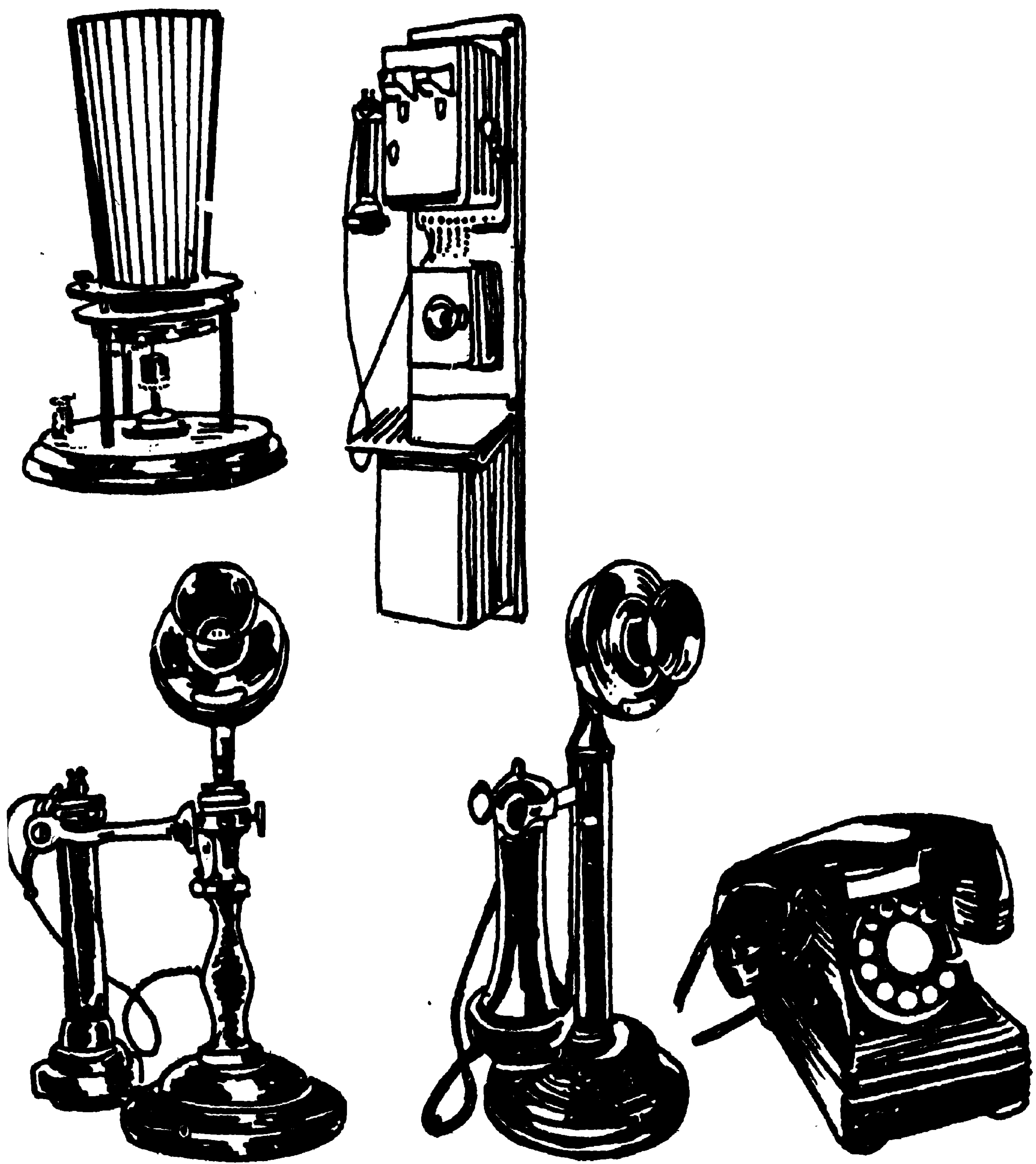
ತಂತಿಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಈ ಏರಿಳಿತಗಳು ಸಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕ ಸಲಕರಣೆಯೊಂದನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದುವು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಬಿಲ್ಲೆಯೊಂದು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಚೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದಾತನು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದನೋ ಅಂತಹ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳೇ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು.

1876 ರಲ್ಲಿ ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರದರ್ಶನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬೆಲ್‌ನ ಉಪಜ್ಞೆ ಮೊದಲನೆಯ ಬಹುಮಾನ ಗಳಿಸಿತು. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿಫೋನ್‌ಗಳು ಭೂಖಂಡಗಳ ಉದ್ದ–ಅಗಲಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಆದರೆ ಅವು ಸಾಗರಗಳನ್ನು ದಾಟುವುದು ಮಾತ್ರ ಬಾಕಿ ಉಳಿದಿತ್ತು. ತಂತಿಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಾಚೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದುವು. ಹಲವಾರು ಜನರು ವಿಫಲರಾದರು. ಐಶ್ವರ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಆದರೆ ಮತ್ತಿತರರು ಜಯಶೀಲರಾದರು.

ಅದು ಸುಲಭವಾದ ಕೆಲಸವೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಬಲುಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹಾಕಬೇಕಾಗಿದ್ದು. ಸಮುದ್ರವು ಕೆಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಜಲಾಂತರ್ಗತ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ. ಈಸ್ಟ್ ಇಂಡಿಯಾ ಕಂಪೆನಿಯ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್‌ಗಳ ನಿರ್ದೇಶಕನಾಗಿದ್ದ ಡಾ॥ ಓ. ಷಾಗ್ನೆಸಿ ಎಂಬಾತ 1839 ರಲ್ಲಿ ಹೂಗ್ಲಿ ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ್ದ ಕೇಬಲ್ಲುಗಳ ಮೂಲಕ ಅವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದನು. ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸೀಸದ ಕೊಳವೆಯೊಂದರಲ್ಲಿಟ್ಟು. ಅವನ ಈ ಕೇಬಲನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಮೊದಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದವನು ಜಾನ್ ವಾಟ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಬ್ರೆಟ್ ಎಂಬುವನು. ಇಂಜಿನಿಯರಾಗಿದ್ದ ಅವನ ಸಹೋದರ ಅವನೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದನು. 1850 ಸಪ್ಟೆಂಬರ್ 1 ರಂದು ಅವರ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯಬೇಕೆಂದು ಒಪ್ಪಂದವಾಗಿತ್ತು. ಕೇಬಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಅದನ್ನು ಹಾಕಲು ಮೂರು ದಿನಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿದ್ದುವು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಕರಾರನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.



ಟೆಲಿಫೋನ್ ಬೆಳೆದುಬಂದ ಬಗೆ—ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಮಾದರಿಯವರೆಗೆ

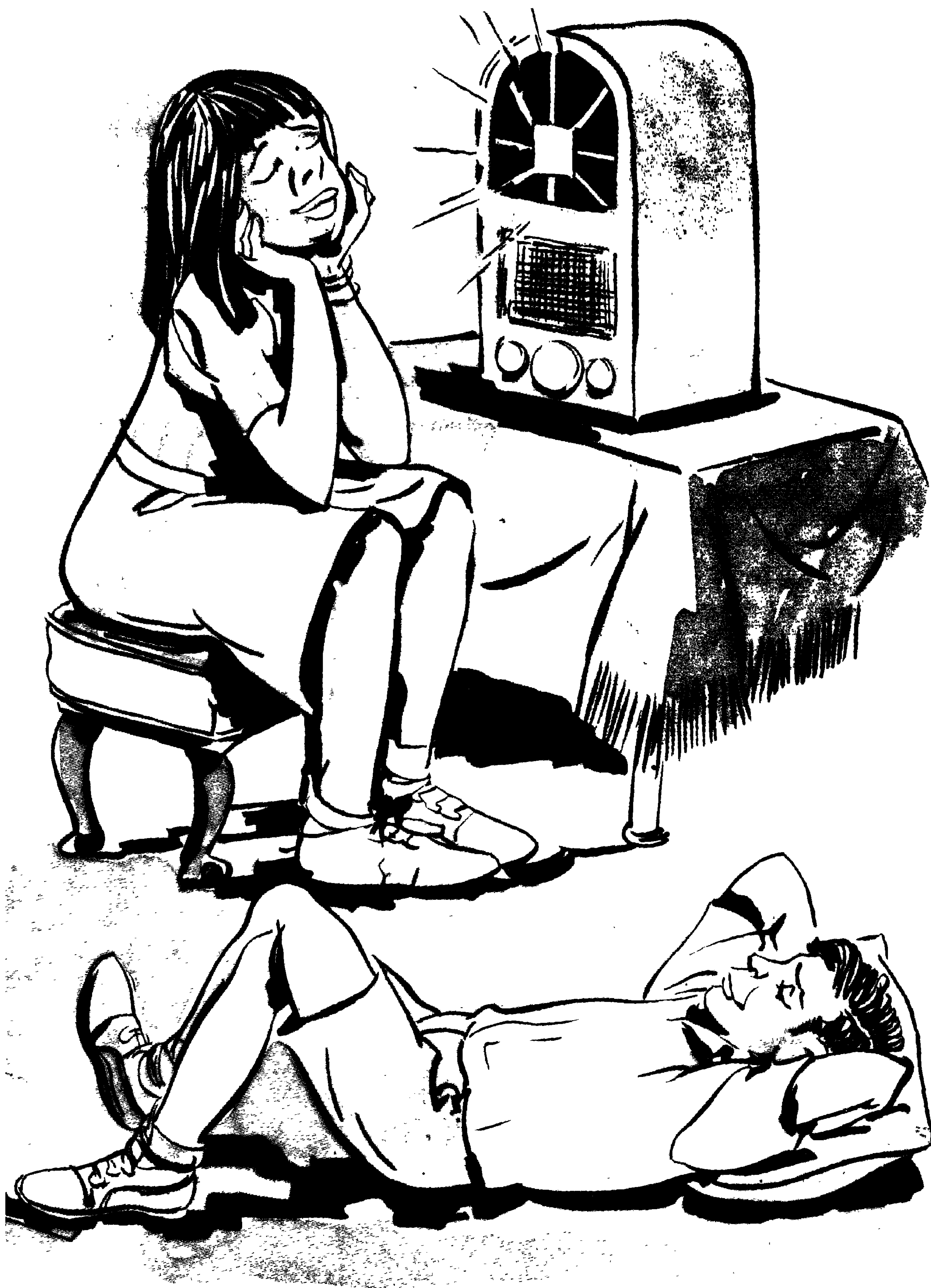
ಮರುದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಆ ತಂತಿ ಸಾಲು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗಿ ಹೋಯಿತು. ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವ ದೋಣಿಯೊಂದರ ಲಂಗರಿಗೆ ಕೇಬಲು ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿತು; ಬೆಸ್ತನು ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ತೋರಿಸಲೆಂದು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡನು.

ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ಮೂಲಕ ಕೇಬಲನ್ನು ಹಾಕುವ ಕೆಲಸ ಅಗಾಧವಾದುದಾಗಿತ್ತು. ಅಮೆರಿಕನ್ನರು ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷರು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಈ ಎರಡು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನೌಕಾದಳಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದುವು. ಅನೇಕ ಅಡಚಣೆ ಮತ್ತು ವಿಫಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ನಂತರ, 1866 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಪೂರೈಸಿತು. ಐರ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನ ನೈರುತ್ಯದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಲೆಂಟಿಯಾ ಕೊಲ್ಲಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ನ್ಯೂಫೌಂಡ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನವರೆಗೂ. ಮತ್ತೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೆನಡಾದ ವರೆಗೂ ಕೇಬಲನ್ನು ಹಾಕಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಯೂರೋಪು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್‌ನ ಮೂಲಕ ಅಮೆರಿಕದೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಬೆಳೆಸಿತು.

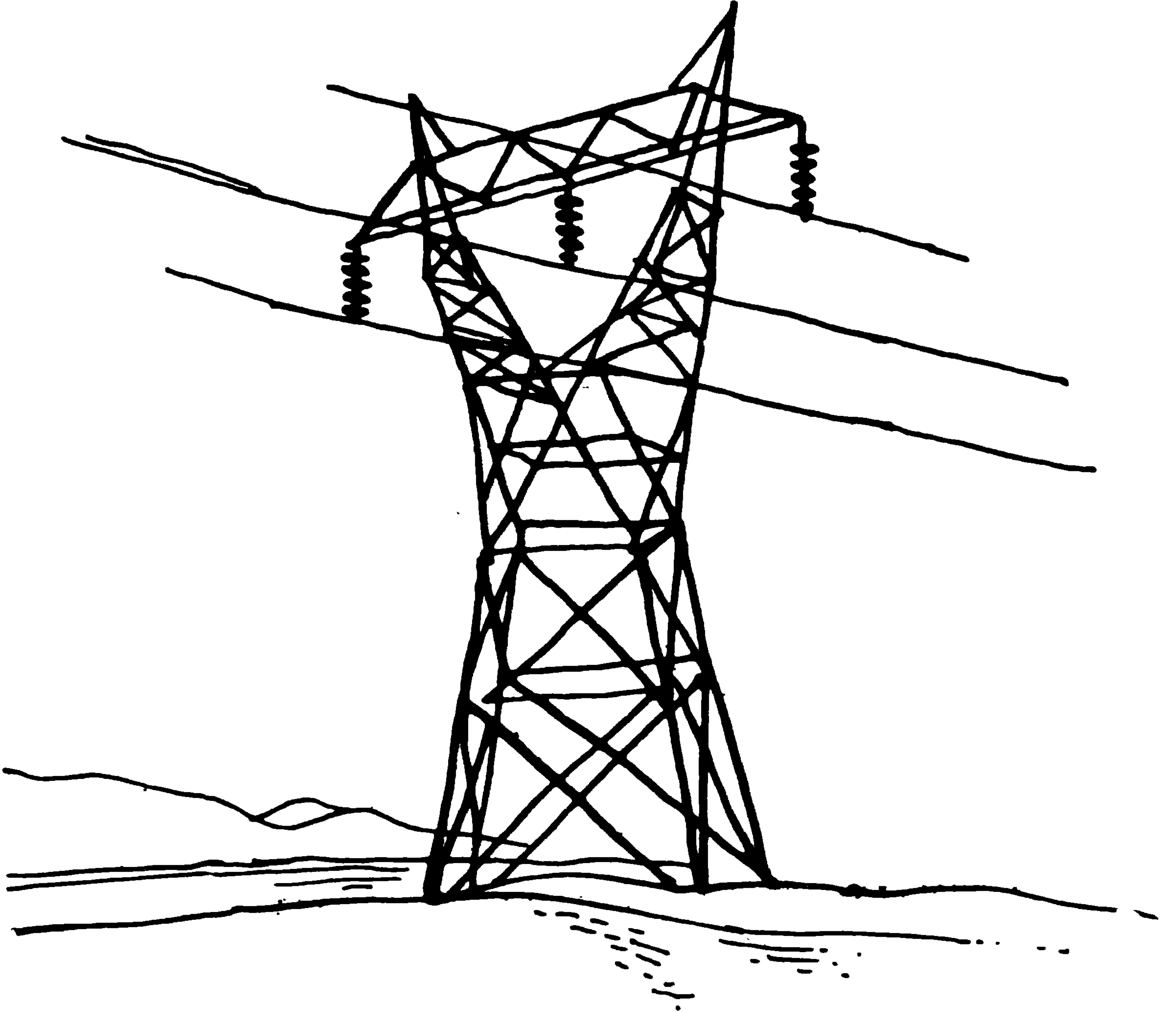
1866 ರ ನಂತರ ಅನೇಕ ಸಮುದ್ರಾಂತರ್ಗತ ಕೇಬಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕಲಾಯಿತು. 1870 ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟನ್ ಮತ್ತು ಭಾರತಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಮೊದಲು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ಬೊಂಬಾಯಿಗೆ ಟೆಲಿಗ್ರಾಮ್ ತಲುಪಲು ಒಂದು ವಾರ ಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಟಪ್ಪಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ಕೇಂದ್ರವು ಅದನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಒಕ್ಕಣೆಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪುಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಕೆಲವು ಸಲ ಮೂಲ ಸಂದೇಶ ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದೇ ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಸಮುದ್ರಾಂತರ್ಗತ ಕೇಬಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದನಂತರ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿಬಿಡಬಹುದಾಯಿತು.

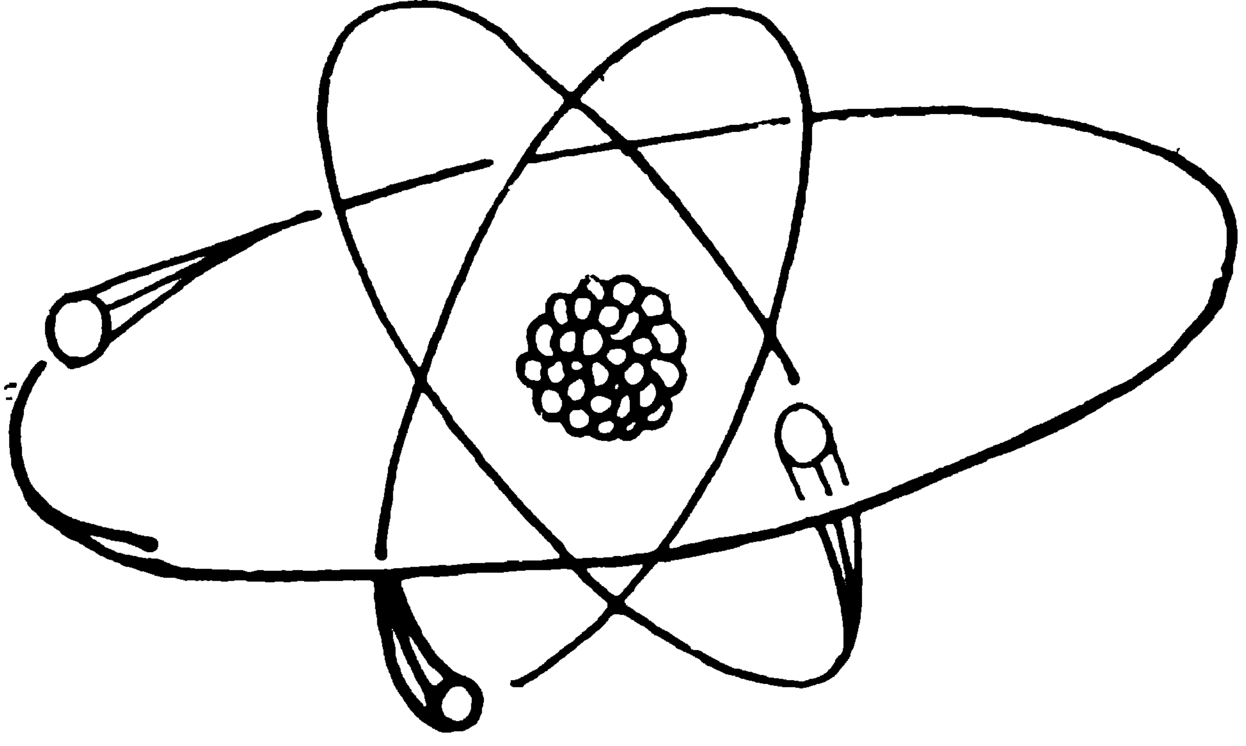
ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಉಪಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಮನುಷ್ಯನ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಟೆಲಿಫೋನು ಸಾವಿರಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆಂಬು ದನ್ನು ನಾವು ಆಗಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅದಾದ ನಂತರ ರೇಡಿಯೊ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್‌ಗಳು ಬಂದುವು.

ಈಗಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೆಳಗಿನ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಮೂಲೆ ಗಳಲ್ಲಿನ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ರಾತ್ರಿ ಕಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮುದ್ರಿಸಿಬಿಡುತ್ತಾರೆ.



ಇಂದು ನಾವು ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನಗಳ ಒಂದು ಹೊಸಯುಗದ ಹೊಸ್ತಿಲಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ನಮಗೆ ಸಂಪರ್ಕೋಪಗ್ರಹಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಜಾಗತಿಕ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್, ಟೆಲಿಫೋನ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ದೊರಕಲಿವೆ. ಇಂದಿನ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಾನವ ಕುಲದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲೊಂದು.





ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ

ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ವಿಧ್ವಂಸಕ ಶಕ್ತಿಯೆಂದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಯೋಚಿಸುವುದುಂಟು. ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ವೇಳೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. 1942ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2ರಂದು, ಚಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯ ನಾಯಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವೊಂದು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬೈಜಿಕ ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆ ಯೊಂದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿತು. ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನುಂಟು

ಮಾಡಬಲ್ಲ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವು ಅವರ್ಣನೀಯವಾದ ಕ್ಲೇಶ ಮತ್ತು ವಿನಾಶಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ಸಾಧನವೂ ಆಗಬಲ್ಲುದಾಗಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹಾ ದುರಂತಗಳಲ್ಲೊಂದು.



ಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು 1945ರ ಆಗಸ್ಟ್ 6ರಂದು ಜಪಾನಿನ ಹಿರೋಷಿಮಾ ನಗರದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಮೂರು ದಿನಗಳನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾನಗರವಾದ ನಾಗಸಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಎರಡು ಬಾಂಬುಗಳನ್ನೂ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ 600 ಮೀಟರ್ ಮೇಲುಗಡೆ ಆಸ್ಫೋಟಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾದ ನಾಶ ಭಯಂಕರವಾದು

ದಾಗಿತ್ತು. ಸುಂದರವಾದ ಎರಡು ನಗರಗಳೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾದುವು. ಮನೆಗಳು ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾದುವು. ಗಂಡಸರು, ಹೆಂಗಸರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಸತ್ತರು ಇಲ್ಲವೇ ಅಂಗ ಹೀನರಾದರು. ಈ ಎರಡು ಆಸ್ಫೋಟನೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಂದು ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಸತ್ತರೆಂದೂ, ಸುಮಾರು 75,000 ಜನ ಕಾಣೆಯಾದರು ಅಥವಾ ಗಾಯಗೊಂಡರೆಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು? ಇದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ವಸ್ತು. ಧಾತು. ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಎಂದರೇನೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಭೂಮಿ, ಸೂರ್ಯ. ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು—ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಯಾತರಿಂದ



ಆಗಿದೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ವಸ್ತು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇನ್ನೂ ಸರಳವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯು ಲಾಗದ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಶುದ್ಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಈ ವಸ್ತು ಆಗಿದೆ. ಈ ಶುದ್ಧ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಿಗೆ ಧಾತುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಒಟ್ಟು ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 92. ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂ ಹನ್ನೆರಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲ 92 ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದುದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದುದು ಯುರೇನಿಯಂ. ಈ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಘನ ವಸ್ತುಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣ. ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು,

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬ್ರೋಮೀನ್ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳು ದ್ರವಗಳು. ಕ್ಲೋರೀನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಂತಹ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅನಿಲಗಳು. ಧಾತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊಸದಾದ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಸಂಯುಕ್ತ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭೂಗೋಳದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಂಯುಕ್ತ. ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಗುಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನಮಗೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ, ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು ಅನೇಕ—ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಆರಿಸುವುದೂ ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವಂತಹದು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉರಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಂತಹದು.

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಂಡಿಗೂ ಮೊದಲ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ತುಂಡಿಗಿದ್ದ ಗುಣಗಳೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ತುಂಡುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವವರೆಗೂ ಆ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣವನ್ನು ತುಂಡು ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಮೊದಲ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣಕ್ಕಿದ್ದ ಗುಣಗಳೇ ಇರುವ ಆ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡಿಗೆ ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಅಣು (ಅಂದರೆ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಕಣ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದ ಈ ಅಣುವು ಮೂರು ಧಾತುಗಳಿಂದಾದ—ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಿಂದಾದ—ಸಂಯುಕ್ತ. ಇದನ್ನು ಒಡೆದು ಈ ಮೂರು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವು ಎರಡು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಎಷ್ಟು ಹನಿಗಳಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಅಣುಗಳು ಒಂದು ಮಳೆ ಹನಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಭಾವನೆ ನಿಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಬಹುದು.

ಈಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಧಾತುವನ್ನು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು, ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತುಂಡುತುಂಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗೋಣ. ಕಬ್ಬಿಣವೇ ಆಗಿದ್ದು,



ಆದರೆ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಒಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದಂತಹ ಒಂದು ತುಂಡು ಸಿಕ್ಕುವವರೆಗೂ ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯೋಣ. ಆ ತುಂಡಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಎಂದು ಹೆಸರು—ಅಂದರೆ ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದು ಎಂದರ್ಥ.

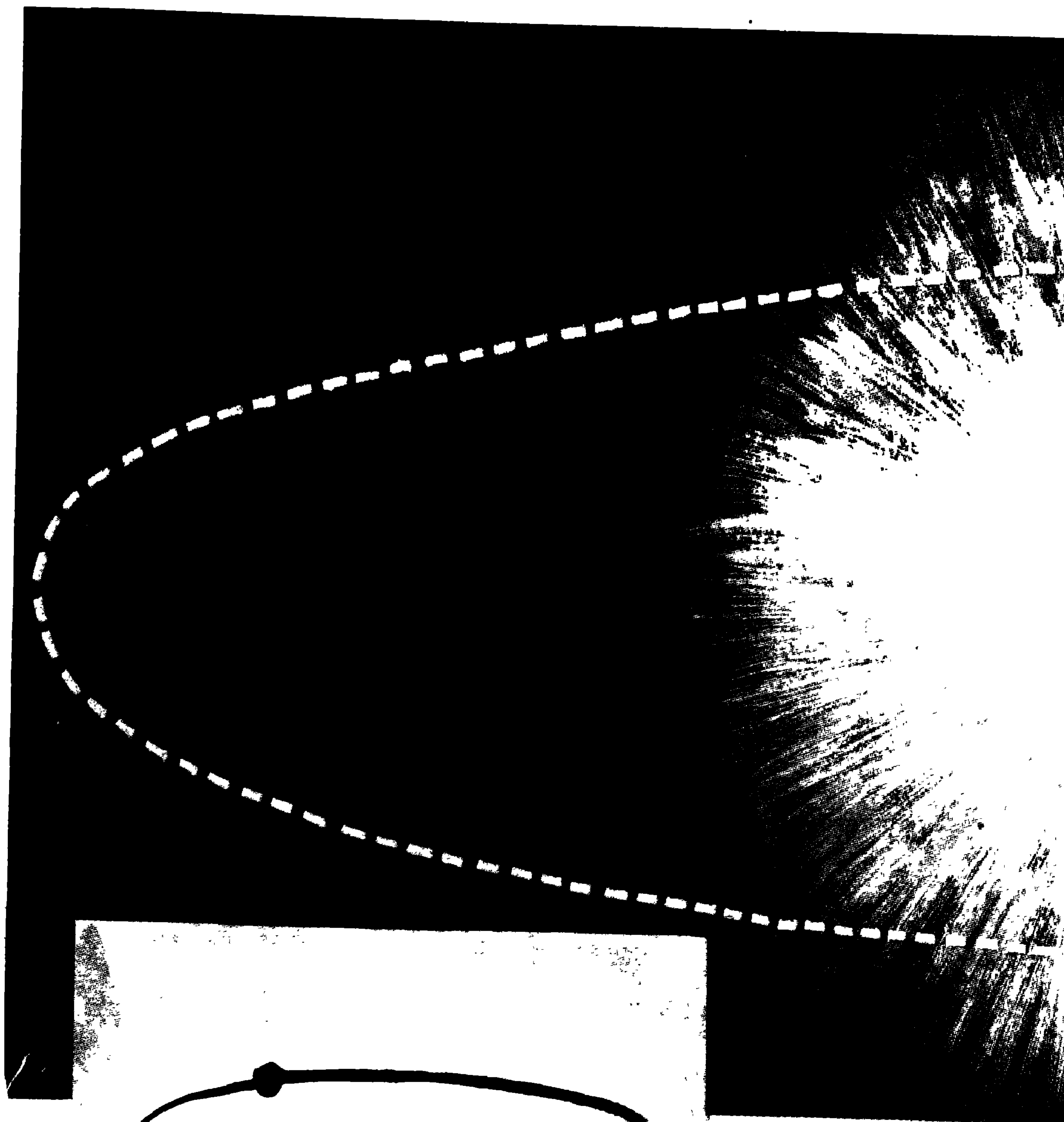
ಯಾವ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಲಿ, ಅದನ್ನು ಅರೆದು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಾದರೋ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಒಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದರು. ಪರಮಾಣು ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡವರು ಇವರೇ.

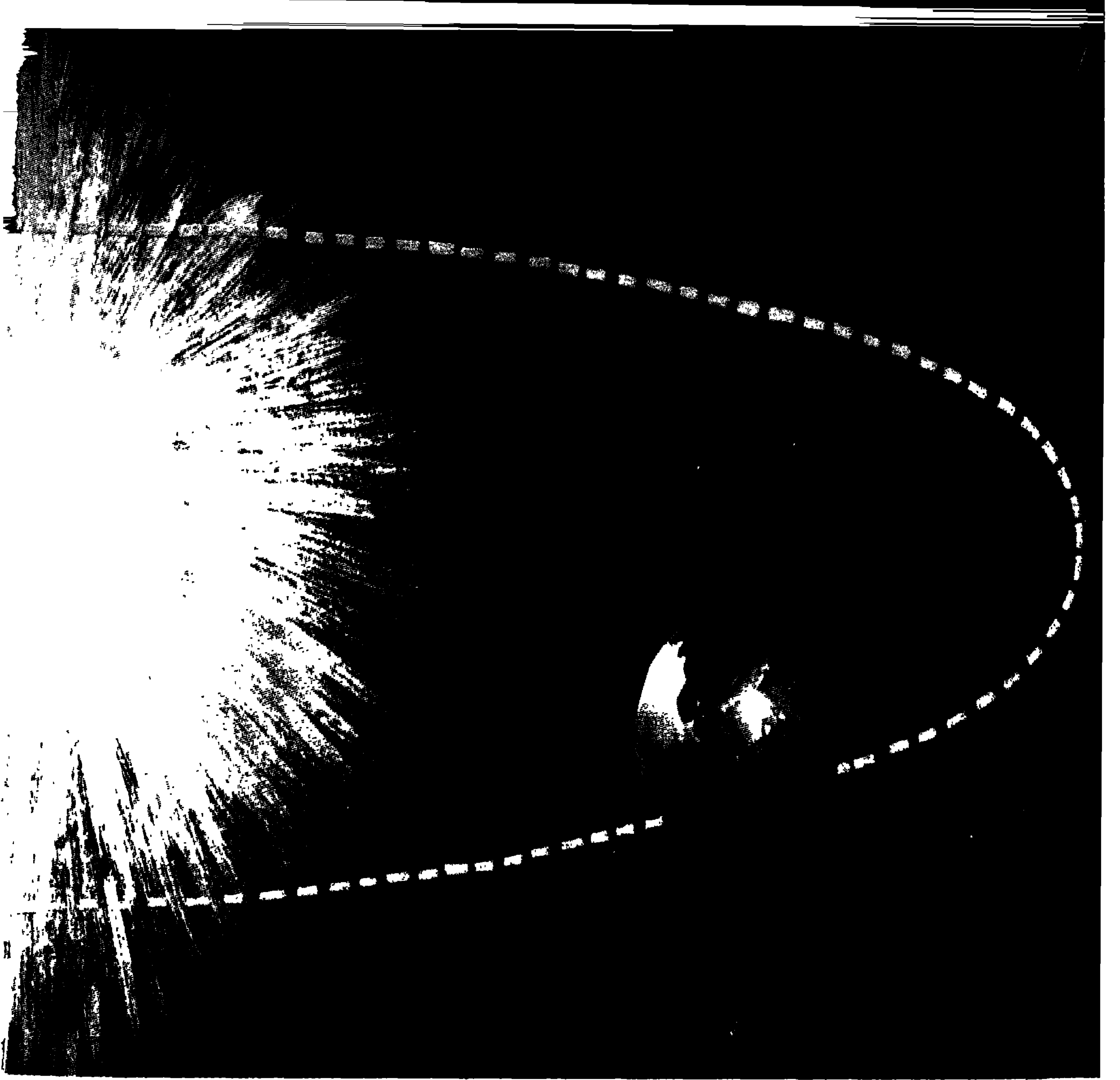
ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜಾಗ ಖಾಲಿ. ಪರಮಾಣುವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ಬೀಜವೆಂಬ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರವಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕದ ಬಹುಭಾಗವೆಲ್ಲ ಇಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೆಂಬ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ, ಬಹು ಹಗುರವಾದ ಕಣಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತವೆ—ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗೆ ಕಿಂಚಿತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜವು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಣಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗೆ ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಿರುವ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಋಣ ಆವೇಶ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಧನ ಆವೇಶ—ಎರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮನಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವು ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ. ಇದರ ರಾಶಿ ಅಥವಾ ತೂಕ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಿರುವಷ್ಟೇ ಇದೆ.

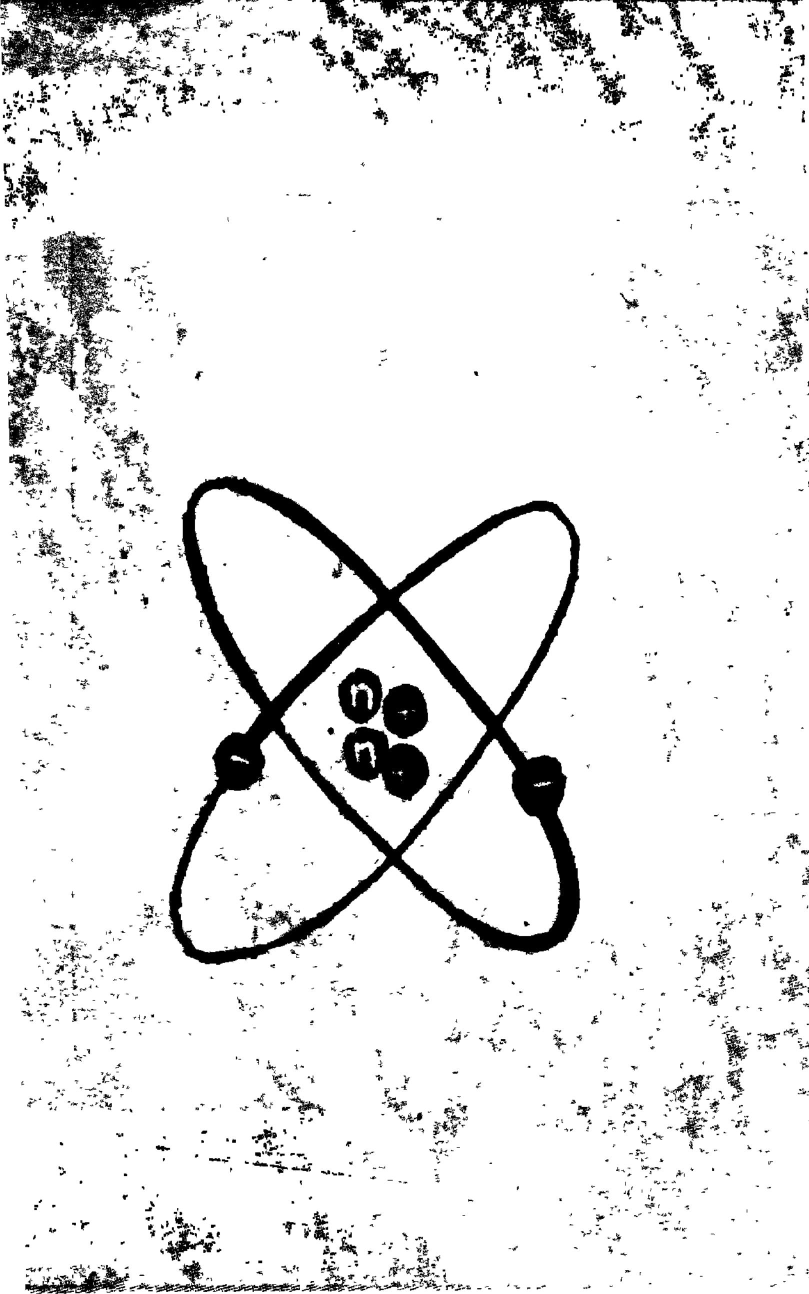
ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಗುಣಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ



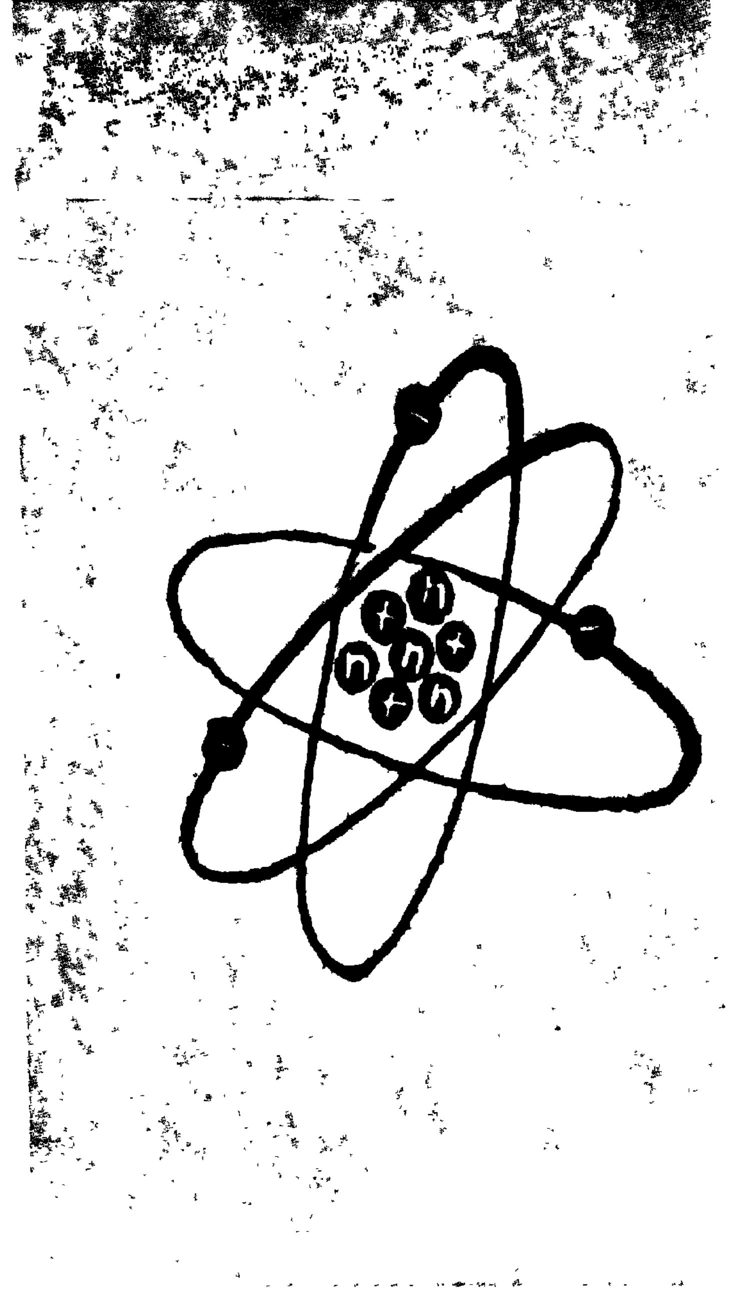


ಬೀಜದ ಸುತ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸುತ್ತುಹಾಕುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲ ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಷ್ಟೇ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಕೆಲಸ. ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಇರುವಂತಹ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು. ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಹೀಲಿಯಮ್ ಎಂದೂ, ಮೂರು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಲಿಥಿಯಮ್ ಎಂದೂ ಹೆಸರು.



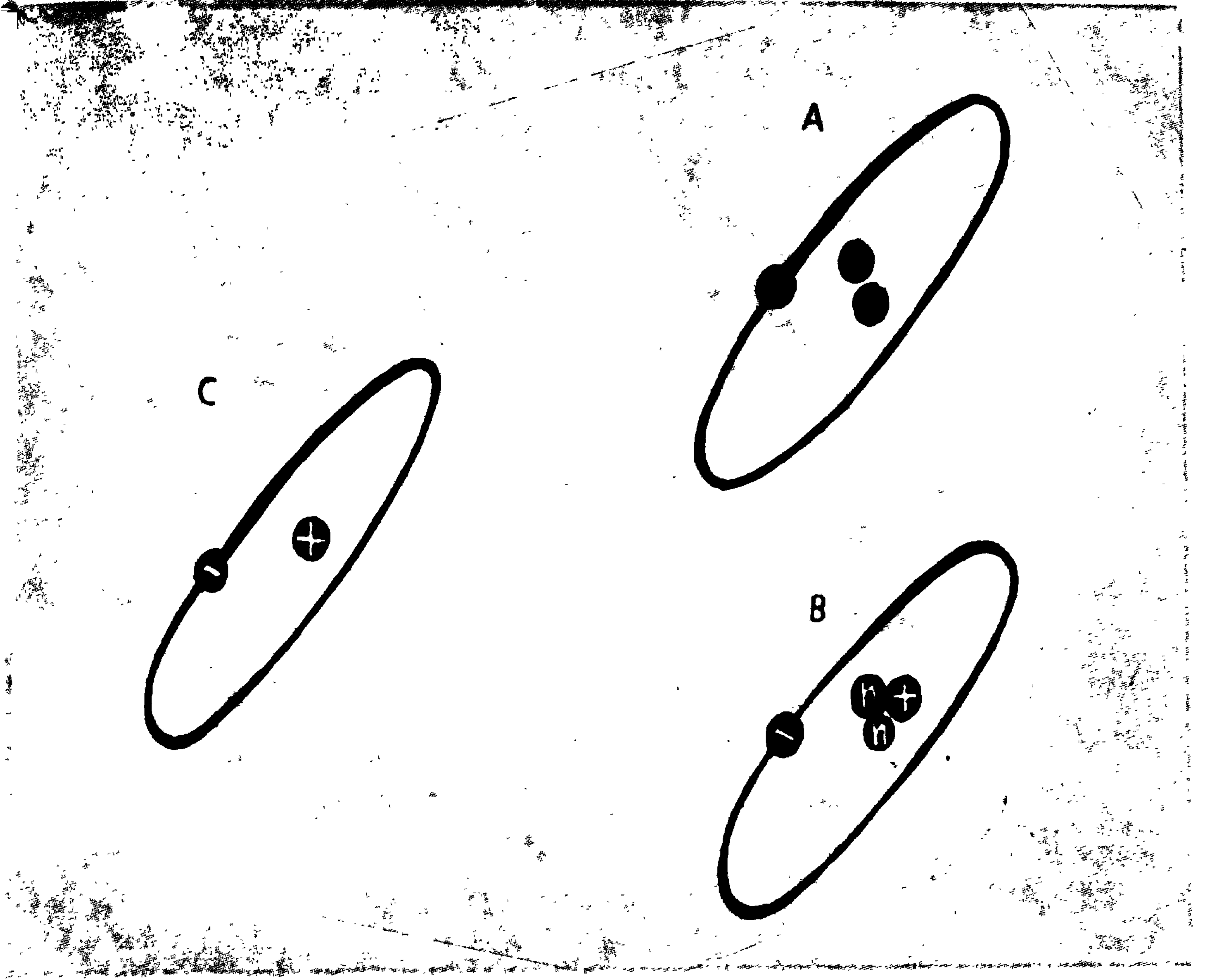
ಲಿಥಿಯಮ್ ಬೀಜ



ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜ

ಕೆಲವು ಸಲ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳೂ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಈ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅವುಗಳ ರಾಶಿ

ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಪೂರ್ವವಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್



A ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂ ಪರಮಾಣು B ಟ್ರೈಟಿಯಂ ಪರಮಾಣು C ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು

ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇರುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಮೂರನೆ ಬಗೆಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಟ್ರೈಟಿಯಂ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಪರಮಾಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಭೇದಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ಬೀಜದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು, ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆಗೆದುಬಿಡಬಹುದೆಂದು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ನಿಜವಾಗಿ, ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ರೇಷ್ಮೆಯಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಕೆಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗಾಜಿನಿಂದ ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು ರೇಷ್ಮೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ರೇಷ್ಮೆಯ ತುಂಡಿಗೆ ಋಣ ಆವೇಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನಷ್ಟವಾಗಿ ಹೋಗಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಮತೂಕ ತಪ್ಪಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನ ಆವೇಶ ಉಳಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಧನ ಆವೇಶ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬೀಜವನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದ್ದಾಗ. ಅದು ಬಹಳ ಕಠಿಣವಾದ ಕೆಲಸವೆಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಎಷ್ಟು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆಂದರೆ, ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದಲೇ ಆಗಲಿ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ತೋರಿತು.

ಈ ಮಧ್ಯೆ ಮೇರಿ ಮತ್ತು ಪಿಯರಿ ಕ್ಯೂರಿಯವರು ರೇಡಿಯಂ ಎಂಬ ಹೊಸ ಧಾತುವೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಹೊಸ ವರ್ಗವೊಂದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಗುಣವೊಂದಿತ್ತು—ಅವು ವಿಕಿರಣಪಟುವಾಗಿದ್ದವು. ಒಂದು ಧಾತುವು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಅಲೆ ಅಥವಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ, ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಒಡೆದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣಪಟು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೊಸ ಧಾತುಗಳು ವಿಕಿರಣಪಟುಗಳಾಗಿದ್ದವಲ್ಲದೆ, ಅವು ಆಗ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅವು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರವಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು.

ರೇಡಿಯಂ ಒಡೆದಾಗ ಅದು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆ ಕಣಗಳಿಗೆ ಆಲ್ಫ ಮತ್ತು ಬೀಟ ಕಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಬೀಟ ಕಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು. ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳಾದರೋ ಹೀಲಿಯಮ್‌ನ ಬೀಜಗಳು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ರೇಡಿಯಮ್ ನೀಡುವ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅವು ಬಹಳ ಪ್ರಬಲವಾದವು.

ರೇಡಿಯಮ್ ಹೊರಸೂಸುವ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣು ವಿನ ಬೀಜಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುವಂತಹ ಗುಂಡುಗಳಂತೆ ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದೆಂಬ ಯೋಚನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಬೀಟ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ಹಗುರವಾಗಿರು ವುದರಿಂದ ಅವು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳೇನೋ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾರವಾದವು. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಷ್ಟವಿತ್ತು. ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳು ಧನ ಆವೇಶ ಉಳ್ಳವು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕ್ಕೂ ಧನ ಆವೇಶವಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಒಂದೇ ತರಹದ ಆವೇಶಗಳು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಒಂದನ್ನೊಂದು ತಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ನಿಯಮ. ಆದರೆ ರೇಡಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ. ಅವುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಆದರೆ ಗುಂಡುಗಳು ಬೀಜದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೆತ್ತಿಹಾಕಿದವು.

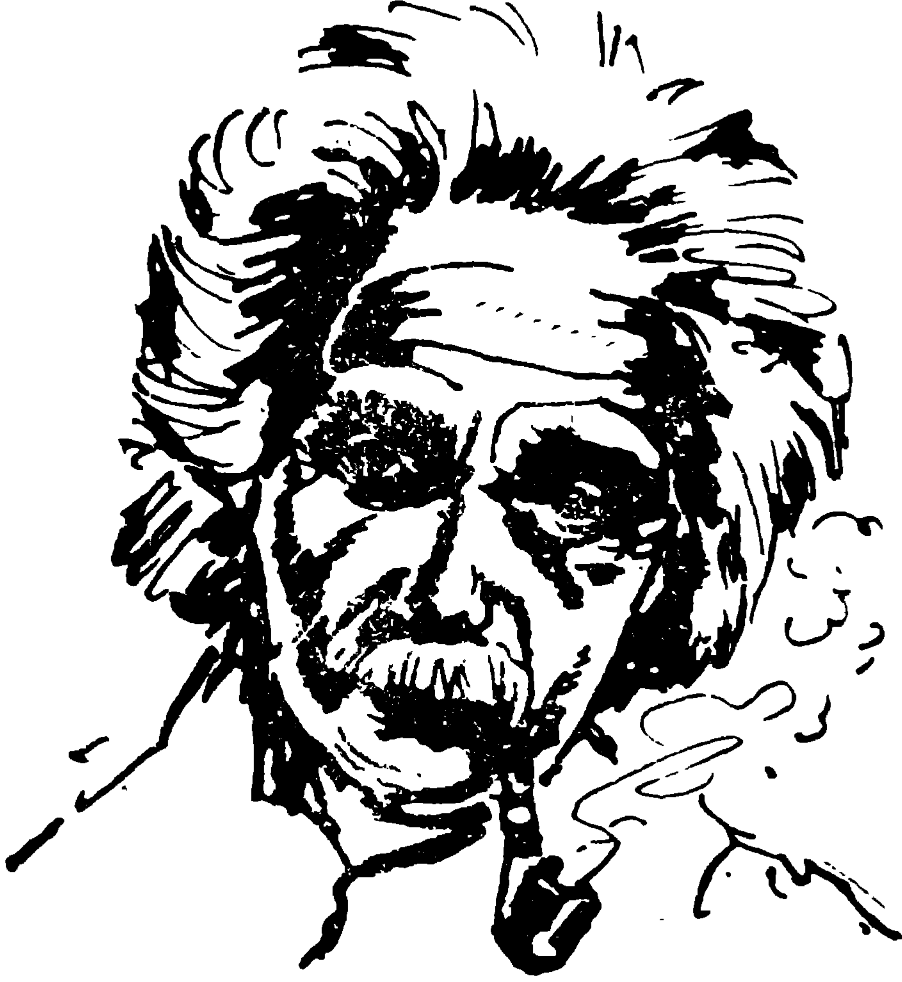
ಅನಂತರ ಚಾಡ್‌ವಿಕನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಇಲ್ಲದಿರು ವುದರಿಂದ ಗುಂಡಿನಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ತವಾದುದೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಬೀಜವು ಅದನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯು ಧಾತುಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ವೇಗವಾದ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನು. ಅವನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಎರಡನೆ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಅವನು ಅಮೇರಿಕಾಕ್ಕೆ ಓಡಿಹೋಗಬೇಕಾಯಿತು.

ಜರ್ಮನಿಯ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಸ್ಮಯಕರವಾದ ಒಂದು ಅವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡಿದರು– ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ಬೀಜವನ್ನು ನೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ ಅದು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಸಮನಾದ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು, ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿತು.

ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ U–238 ಮತ್ತು U–235 ಎಂಬ ಎರಡು ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಮಿಶ್ರವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ U–235 ಸೇಕಡ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬಂದು ಹೊಡೆದಾಗ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗುವುದು ಈ ಐಸೊಟೋಪೇ. ಹೀಗಾದಾಗ ಬಹು ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆ ಇನ್ನಷ್ಟು U–235ರ

ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಹೊಡೆದು, ಅವನ್ನು ಒಡೆಯುವುವೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ನಡೆದರೆ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

U--238 ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹೊಡೆಯುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಅದು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ.



ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಗ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿದ್ದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾರಕವಾದ ದೈತ್ಯ ಬಾಂಬೊಂದನ್ನು–ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು–ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂದು ಅವರಿಗೆ ತೋರಿತು. ಅವರು ಇದನ್ನು ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದರು. ಅವರು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಆಜ್ಞೆ ಮಾಡಿದರು.

ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೊರಟ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿದ್ದುವು. ಮೊದಲನೆಯದು 'ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆ' ನಡೆಯುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಎರಡನೆಯದು, ಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ ನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು U–235 ನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು ಕುರಿತ ಕೆಲಸ 1940 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಿದ್ದ ತಂಡಕ್ಕೆ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಮುಂದಾಳಾದನು. 1942 ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2 ರಂದು ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಆಗುವಂತೆ, ಈ ಹೊಸ ಉಪಜ್ಞೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಮಾರಕವಾದ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಿದರು. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು 1000 ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾದುದು. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಭಾರವಿರುವ ಧಾತುವೊಂದರ ಬೀಜವನ್ನು ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದಳನದಿಂದ ಅಲ್ಲ; ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಿರುವ ಪರಮಾಣು ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಹಗುರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಸಮ್ಮಿಳನದಿಂದ. ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರಕವಾದ ಬಾಂಬೆಂದರೆ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಬಾಂಬು. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಾಂಬುಗಳೂ ಪರಮಾಣುಗಳೊಳಗಿನ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

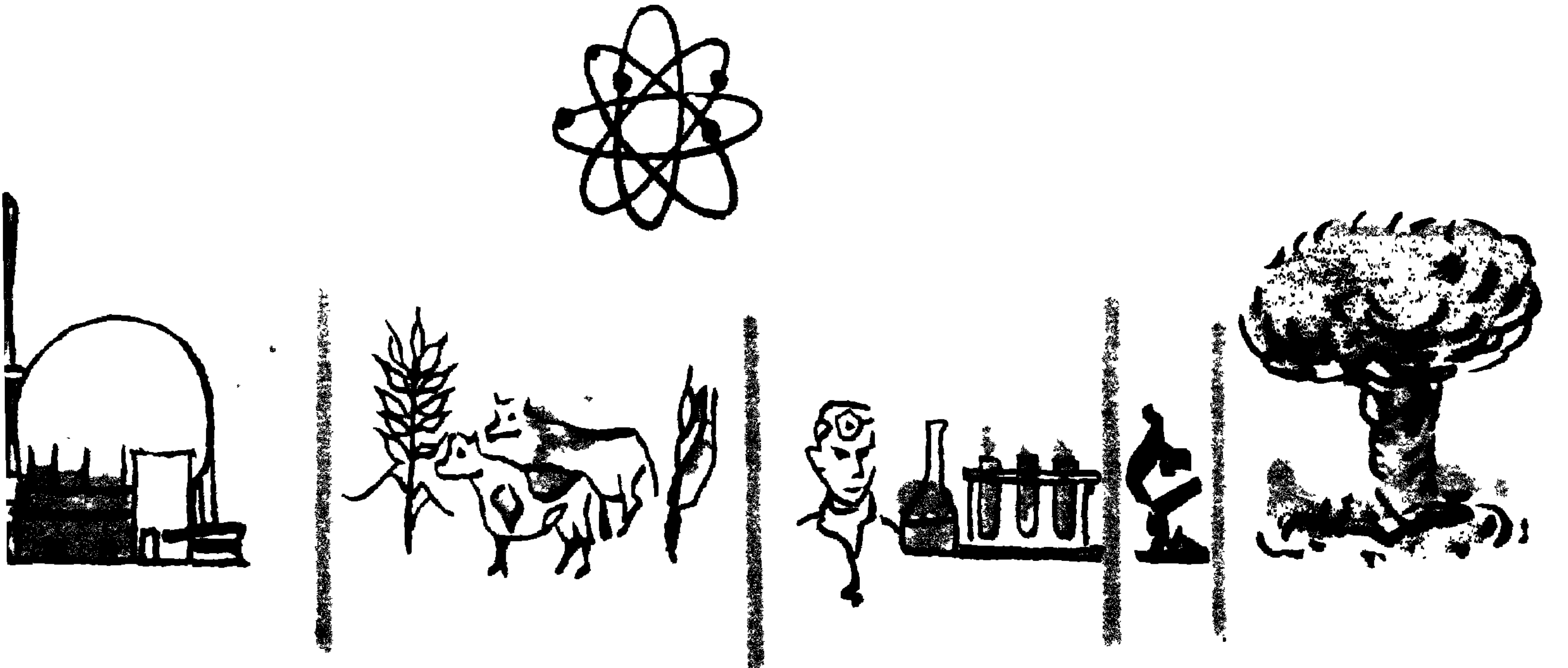
ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯುದ್ಧದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆಯೆಲ್ಲ ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದೆ. ವರ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಎಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಯುದ್ಧಗಳ ಕಾಲ ಆಗಿ ಹೋಯಿತು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬು ಒಂದು ನಗರವನ್ನು ಅಳಿಸಿಹಾಕಿಬಿಡಬಲ್ಲುದು. ಬೈಜಿಕ ಸಿಡಿತಲೆಗಳುಳ್ಳ ದೂರವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಗುಂಡಿ ಒತ್ತಿದೊಡನೆಯೇ ದೂರದೂರದ ಗುರಿಗಳತ್ತ ಹಾರಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ. ಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಕ್ಷಗಳೂ ಅಡೆತಡೆ ಇಲ್ಲದೆ ಬೈಜಿಕಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಕಷ್ಟ. ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅಳಿಸಿಬಿಡುವಂತಹ ಪೂರ್ಣ ಬೈಜಿಕ ಯುದ್ಧದ ಭಯ ಜನಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಎಂದೂ ಇಲ್ಲದಂತಹ

ಮಹಾ ವಿಧ್ವಂಸಕ ಶಕ್ತಿಯು ಮಾನವನ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕಂತಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೇ ಇದು ನಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಶೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಕರಗಳಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ದರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಗಿಸಿಹಾಕಿಬಿಡುವ ದಿನ ಬರಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಸೌಖ್ಯಕ್ಕೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಅನೇಕ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಯು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಬೇರೆ ಆಕರಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಅರಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವು ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ಸಲಕ್ಕೆ ಸ್ಫೋಟನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬೇಕಾದುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಮಾನವನ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ; ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಇತರ ಆಕರಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಇಂಧನ ಇಲ್ಲದಂತಾದರೆ ಕೆಲಸ ನಿಂತುಹೋಗಬೇಕಾದ್ದಿಲ್ಲ.

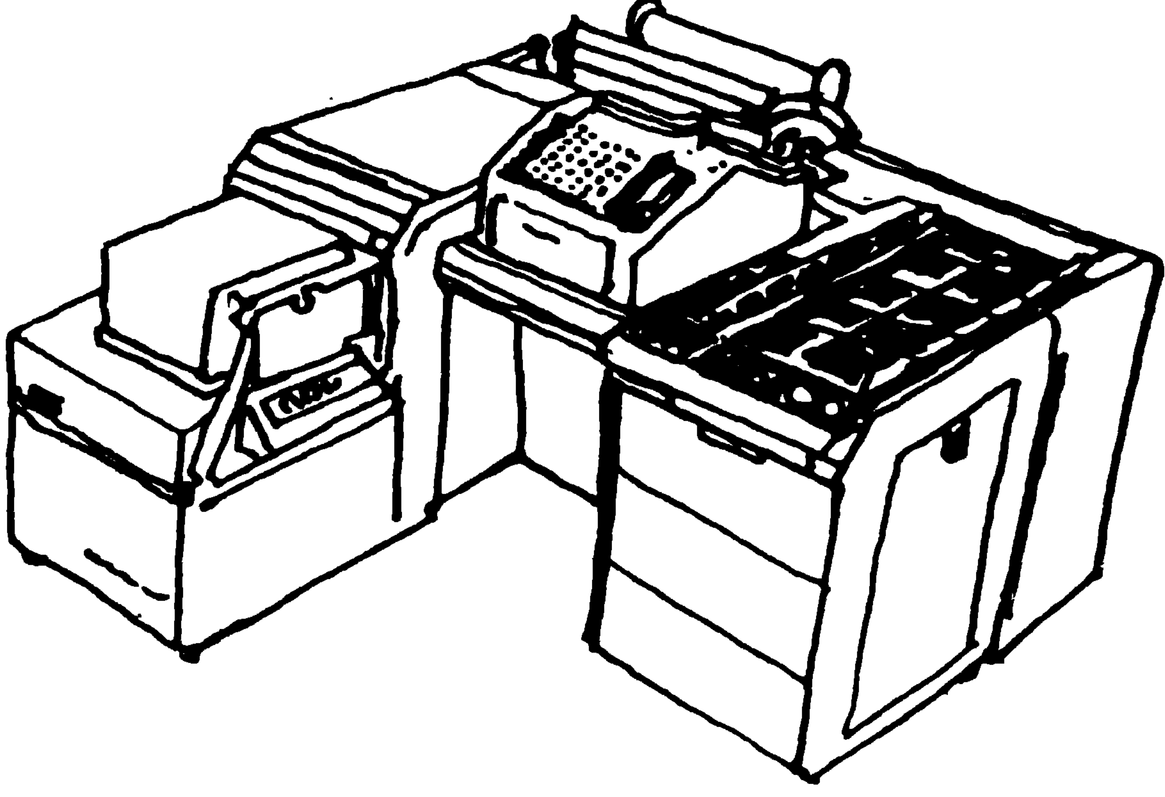
ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅವು ನೌಕೆ ಮತ್ತು ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ. ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು



ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಶಾಂತಿಯುತ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು ಮತ್ತು ಅದು ಬಹುದಿನಗಳವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು—ಇವು ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. 1958ರ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ 'ನಾಟಿಲಸ್' ಎಂಬ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಯು ಬೈಜಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಾರಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾ ಸಾಗರದಿಂದ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮಹಾ ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಹಾದುಹೋಯಿತು. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಆಕಾಶಯಾನಕ್ಕೆ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಸೂಕ್ತವೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಮುಂದೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕೆಂದು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರೆ, ಆ ವಸಾಹತುಗಳಿಗೂ ಇದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬೈಜಿಕ ಯುಗಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ನಾಂದಿಯಾಯಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಅನೇಕ ಅದ್ಭುತಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿವೆ; ಇನ್ನೂ ಅನೇಕವು ಬರಲಿವೆ.



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳು

ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ಯೋಜನೆ ಹುಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಬಹು ಮುಂಚೆಯೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅವು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದುವು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಹಳ ಹೊಸ ಘಟನೆ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಇಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ; ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂದರೆ ಏನೆಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತಂತಿಯ ಲೋಹವು ಬಹಳ ಒತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಬೀಜವಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಬೀಜದ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು.

ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದಾಗ ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು, ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸ್ಥಿಮಿತವಾದ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಕಾಯಿಸುವ ಸಲಕರಣೆ, ದೀಪ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿದಂತೆ ಅವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

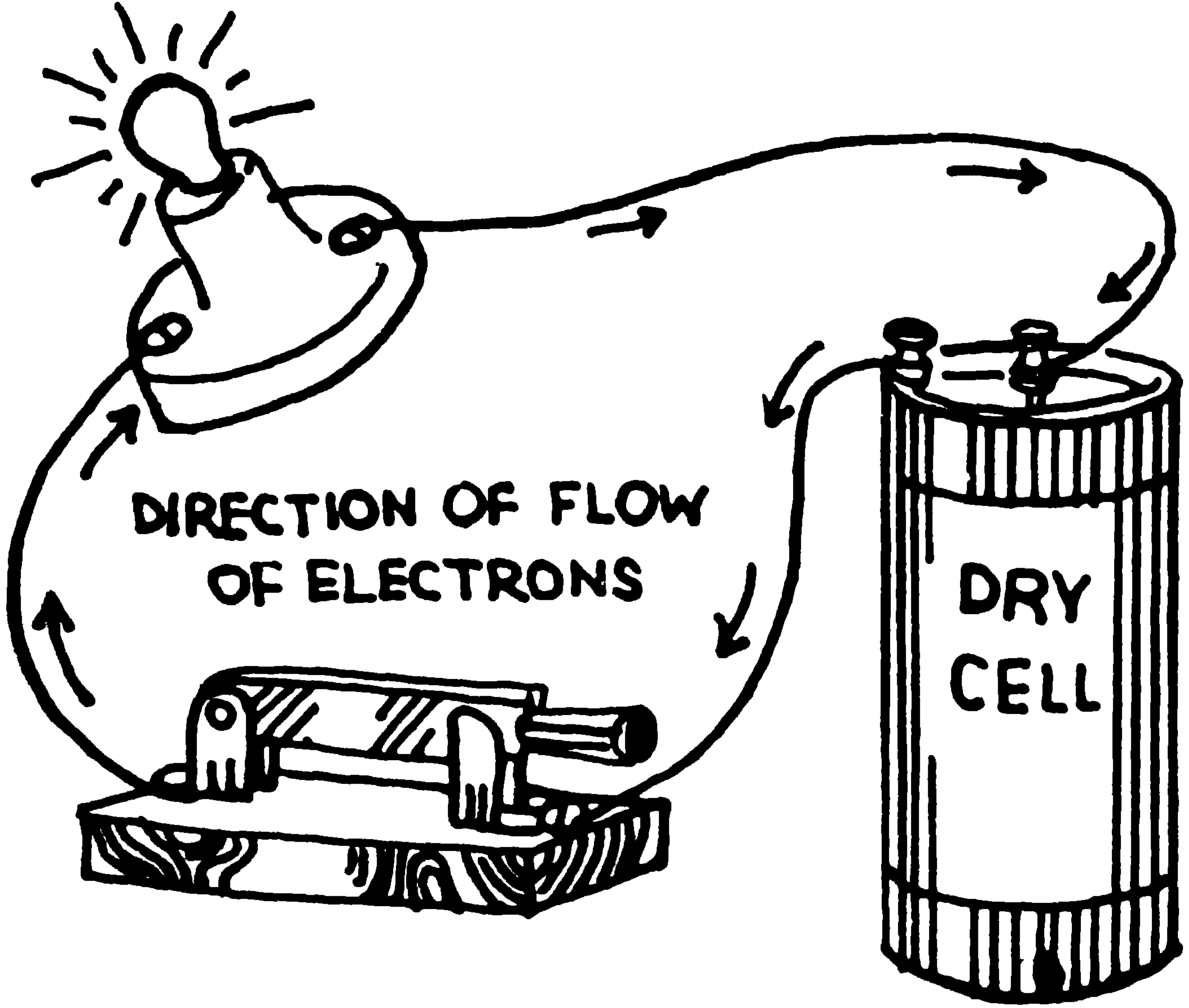
ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವು ಒಡೆದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ತೆರಪು ಬಹಳ ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದರೆ, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಈ ಕಡೆಯಿಂದ ಆ ಕಡೆಗೆ ನೆಗೆದು ಕಿಡಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ತೆರಪು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ನೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದ ಬಲ್ಬನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರೊಳಗೆ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಎಂಬ ಬಹಳ ತೆಳುವಾದ ಒಂದು ತಂತಿಯ ತುಂಡು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ, ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಬಹಳ ಬಿಸಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ, ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಮುರಿದು ಹೋದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಬಲ್ಬು ಸುಟ್ಟುಹೋಯಿತೆಂದು ಹೇಳಿ, ಬೇರೆ ಬಲ್ಬನ್ನು ಹಾಕುತ್ತೇವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ ಎಡಿಸನ್ (1847–1931). ಅದನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವನು ಅನೇಕ ನಿಷ್ಫಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ. 1883 ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಬಲ್ಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದನು. ಅದರಲ್ಲಿ, ಫಿಲಮೆಂಟಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ತಗಡೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದನು. ಆ ತಗಡಿಗೆ ಧನ ಆವೇಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯಲು

ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಆ ತಗಡಿಗೆ ಋಣ ಆವೇಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ನಿಂತು ಹೋಯಿತು.

ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದು ಎಡಿಸನ್‌ಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವನು ಯೋಚಿಸಲೂ ಇಲ್ಲ. ಅವನು ದೀಪದ ಬಲ್ಬನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದನು; ತನ್ನ ಗಮನ



ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಶುಷ್ಕಕೋಶ

ವನ್ನು ಬೇರೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಸುವುದು ಅವನಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ತಾನು ಕಂಡಿದ್ದನ್ನು ಅವನು ಗುರುತುಹಾಕಿಕೊಂಡು, ಮುಂದೆ ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಅದು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದೆಂದು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪೇಟೆಂಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡನು. ಅನಂತರ ಅವನು ಆ

ಬಲ್ಬನ್ನು ತನ್ನ ಮೇಜಿನ ಖಾನೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮರೆತುಬಿಟ್ಟನು.

ಅವನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದನ್ನು ಅವನ ಹೆಸರಿನ ಮೇಲೆ "ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮ" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಒಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಗಣನೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರ ಬರುತ್ತವೆ—ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರಬರುವಂತೆ. ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು "ಕುದಿದುಹೋದುವು" ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಕಾಯಿಸಿದ ತಂತಿಗಳಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೀಗೆ ನಿಸ್ಸರಣಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ನಿಸ್ಸರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎಡಿಸನ್ನನ ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿದ್ದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಧನ ಆವೇಶವಿದ್ದಾಗ ಅದು ಕಾದ ಫಿಲಮೆಂಟಿನಿಂದ "ಕುದಿದು ಹೋದ" ಋಣ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತೆರಪಿನ ಆಚೆಯಿಂದ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಅಥವಾ ತನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ತಗಡಿಗೆ ಋಣ ಆವೇಶವಿದ್ದಾಗ ಅದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಅಥವಾ ತನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಬರಲು ಬಿಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತಿತು.

ಹೀಗೆ, ಲೋಹದ ತಗಡಿಗೆ ಧನ ಆವೇಶವಿದ್ದರೆ ಆ ತಗಡಿಗೂ ಫಿಲಮೆಂಟಿಗೂ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತದೆಂದು ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮವು ತೋರಿಸಿತು.

ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಿಲ್ಪಿ ಜಾನ್ ಆಮ್ಬ್ರೋಸ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಎಂಬಾತನು ಈ ಬಲ್ಬನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿದನು. ಈಗ ಅದನ್ನು ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ನಾಳ ಅಥವಾ ಕವಾಟ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಗೊಡುವ, ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಯಾವುದೇ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಕವಾಟ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ನಾಳವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಿವರ್ತಕವು ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಏಕಮುಖ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಲ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ತಗಡಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಆ ತಗಡಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಕೊಡು

ತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ಕವಾಟವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ತಗಡಿಗೆ ಧನ ಆವೇಶ ವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಾಹವು ತಗಡಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ; ತಗಡಿಗೆ ಋಣ ಆವೇಶವಿದ್ದಾಗ ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ, ಸದಾ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ.

1907 ರಲ್ಲಿ ಲೀ ಡಿ ಫಾರೆಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕನ್ ಉಪಜ್ಞಕನು ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ನಾಳವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಅವನು ಫಿಲಮೆಂಟಿಗೂ ತಗಡಿಗೂ ನಡುವೆ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ತಗುಲದಂತೆ ಒಂದು "ಜಾಲರಿ" ಅಥವಾ ತಂತಿಯ ಬಲೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟನು. ಆಗ ಆ ನಾಳವನ್ನು ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಯಿತು. ಅವನು ಅದನ್ನು ಆಡಿಯನ್ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಅದಕ್ಕೆ ಟ್ರಯೋಡ್ ಎಂದೂ ಹೆಸರು.





ಈಗ ರೇಡಿಯೋಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ತಳಪಾಯವನ್ನೆಲ್ಲ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಬಲಗಳು ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತ ಅಲೆ ಅಥವಾ ನಿಸ್ತಂತು ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬಲ್ಲುವೆಂದು ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೈನ್‌ರಿಖ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಎಂಬಾತ 1888 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದನು.

ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕವು ಶಬ್ದವನ್ನು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಂಜ್ಞೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಬಹಳ ದೂರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದರೆ ಅವು ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ ಅವು ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಳಬರುತ್ತಿರುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಟ್ರಯೋಡ್‌ನ ಜಾಲರಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜಾಲರಿಗೆ ಧನ ಆವೇಶವಿದ್ದಾಗ ಅದು ಫಿಲಮೆಂಟಿನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರವಾಹವೊಂದನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಜಾಲರಿಯಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಿ ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲಿನ ಆವೇಶ ದುರ್ಬಲವಾದಾಗ, ಅದು ಫಿಲಮೆಂಟಿನಿಂದ ಕಡಮೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ತಗಡಿ

ನಲ್ಲಿನ ಪ್ರವಾಹವೂ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲಿನ ಆವೇಶ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಅದು ಫಿಲಮೆಂಟಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ; ತಗಡಿನ ಪ್ರವಾಹವೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ತಗಡಿನ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹವು ಒಳಬರುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳ ಮಾದರಿಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಫಿಲಮೆಂಟಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಹೀಗೆ ಆ ಸಂಜ್ಞೆ ವರ್ಧನಗೊಂಡು ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳಿಸ ಬಹುದಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ನಾಳಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅವನ್ನು ವಿವಿಧ ಉಪ ಯೋಗಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವವರಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ನೂರಾರು ನಾಳಗಳನ್ನು, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಾವಿರಾರು ನಾಳಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಾಳಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾಗಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮತ್ತು ದೃಢವಾದ ಸಾಧನ ಗಳಿಗಾಗಿ ಶೋಧನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕದ ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡವೊಂದು ಈ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಆ ತಂಡದಲ್ಲಿದ್ದವರು ವಾಲ್ಟರ್ ಬ್ರಿಟೇನ್; ವಿಲಿಯಂ ಷಾಕ್ಲಿ, ಎಸ್. ಓ. ಮಾರ್ಗನ್, ಜಿ. ಎಲ್. ಪಿಯರ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್. 1947 ರಲ್ಲಿ ಅರೆವಾಹಕಗಳೆಂಬ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ "ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್" ಅನ್ನು ಅವರು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅವಾಹಕಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡುತ್ತವೆ. ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳು ವಾಹಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅವಾಹಕಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಬೇಕ್‌ಲೈಟ್‌ಗಳು, ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್‌ಗಳಂತಹ ಅರೆವಾಹಕಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಬೇರೊಂದು ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಅವಾಹಕಗಳು. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ ಅವು ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

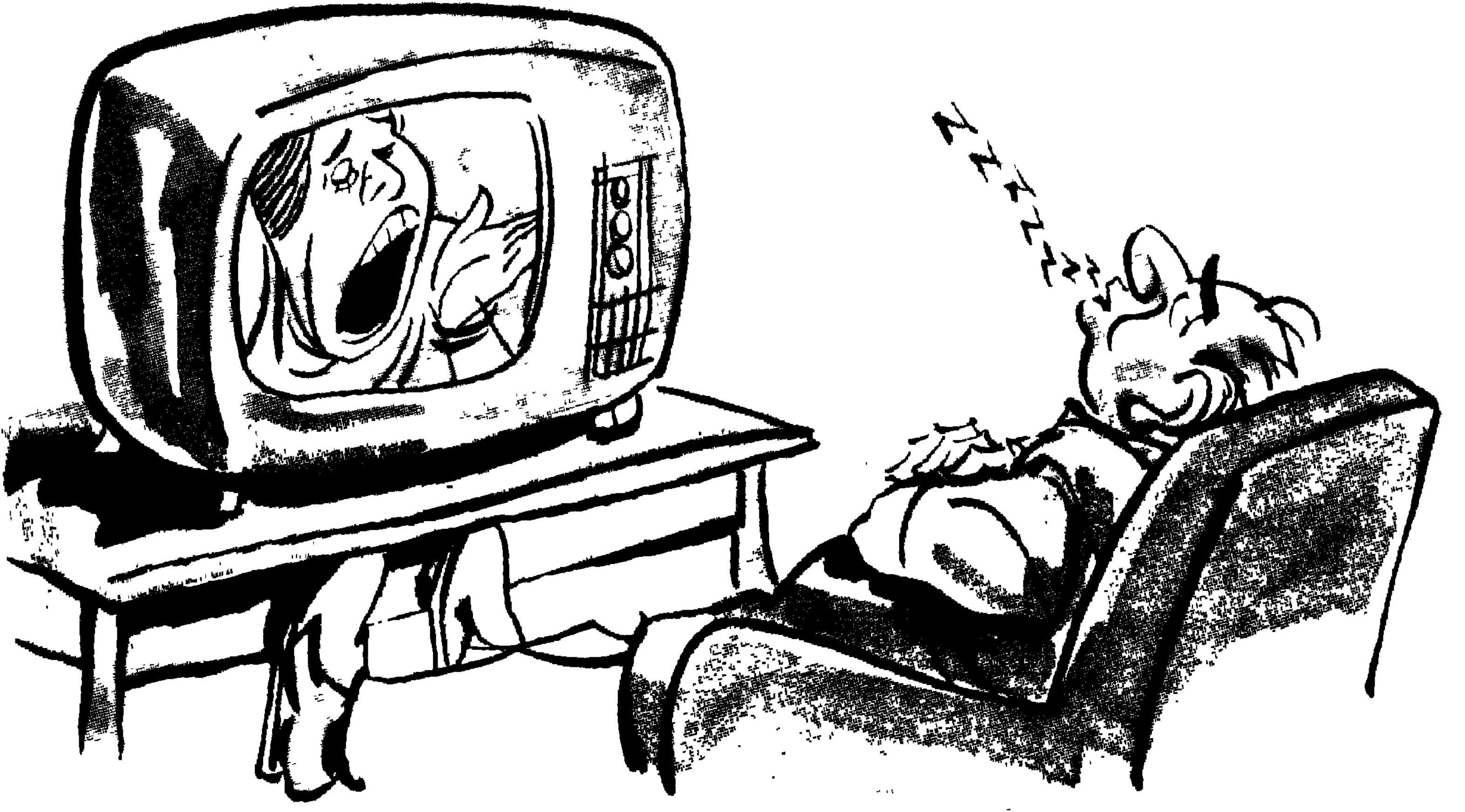
ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್‌ಗೆ ಬಹು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ಸೆನಿಕನ್ನು ಬೆರೆಸಿದರೆ ಅಥವಾ "ಮದ್ದು ಹಾಕಿದರೆ", ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಋಣದಿಂದ ಧನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲಿಯಂ "ಮದ್ದು ಹಾಕಿದಾಗ" ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದುವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿವಿಧ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ನಾಳಗಳಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪರಿವರ್ತಕಗಳು, ವರ್ಧಕಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಾಳಗಳಿಗಿಂತ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ. ಇವು ನಾಳಗಳಿಗಿಂತ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಉಷ್ಣ ಅಯಾನಿಕ ನಾಳಗಳು ಕೆಲಸ-ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖವು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅನಿಷ್ಟಕಾರಿ. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೊಡನೆಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿ ಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಶಾಖವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಅದು ತಯಾರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳ ಉಪಯೋಗವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ರೇಡಿಯೋದಂತಹ ಸರಳ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು, ನೋಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೆನಿಸುವಂತಹ ಸಾಧನಗಳವರೆಗೂ ವಿವಿಧ ಸಾಧನಗಳು ಇವೆ. ಗತಿದೋಷವುಳ್ಳ ಹೃದಯವಿರುವ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬನ ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು, ಸಿಗರೇಟ್ ಡಬ್ಬಿ ಯಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೃದಯದ ಗತಿನಿಯಂತ್ರಕ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೆಲವು ಹೃದ್ರೋಗಿಗಳು ತಮ್ಮ ಹೃದಯ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಎದೆಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿಟ್ಟು ಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

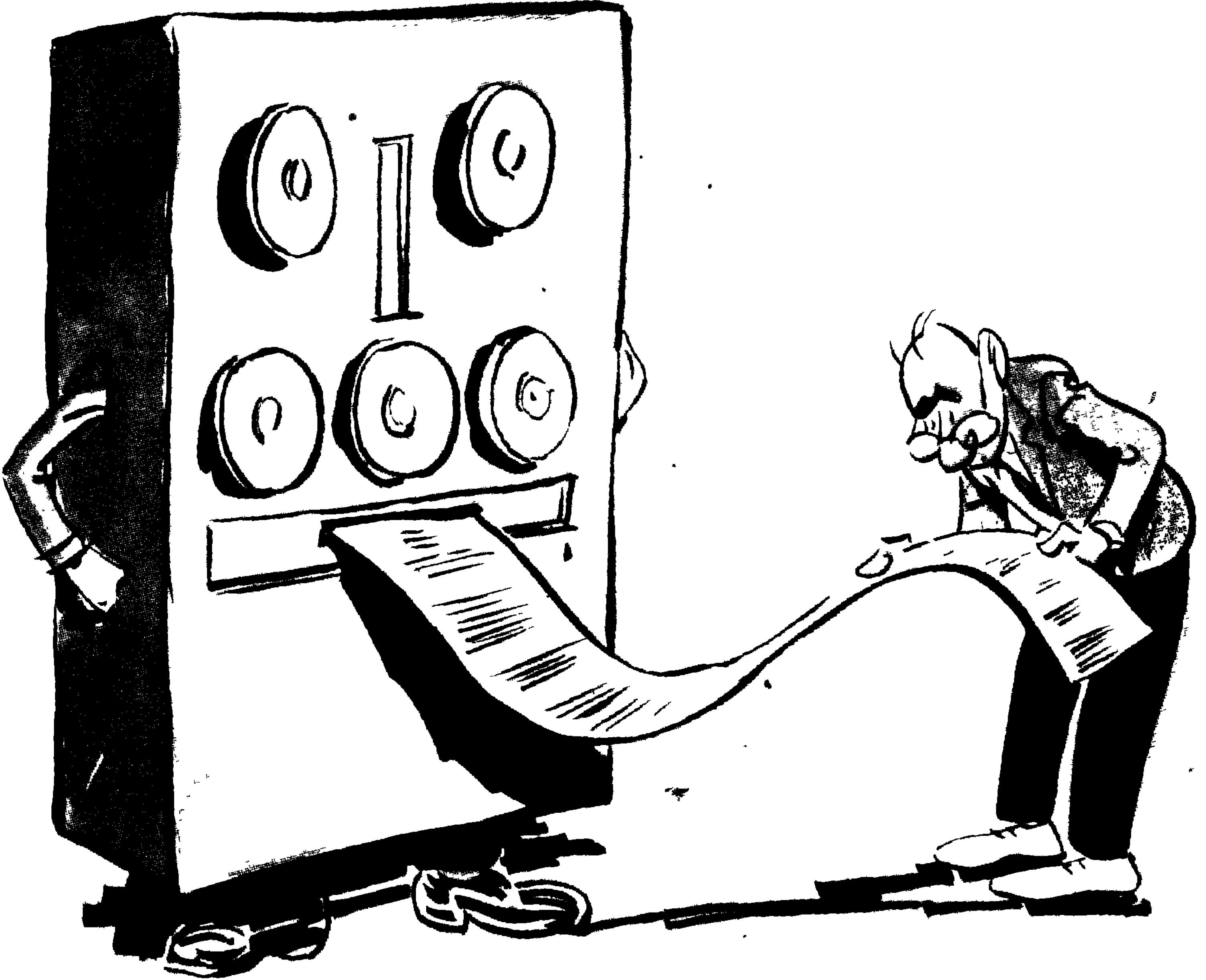
ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೇಯುವಾಗ ಪುಟ್ಟಪುಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅದರ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ, ಅದನ್ನು ಧರಿಸುವವರು ಸ್ವಿಚ್ ಒಂದನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಒತ್ತುವುದರ ಮೂಲಕ ಬೆಚ್ಚಗೆ, ಇಲ್ಲವೆ ತಂಪಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನಿಡುತ್ತಾರೆ. ಕೊಠಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಏರಿದರೆ ಅಥವಾ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಇವು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಬಗೆಯ ಹವೆಯಲ್ಲೂ ರೇಡಾರ್ ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತಿರುವ ಶತ್ರುವಿಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹಗಲಾಗಲಿ, ರಾತ್ರಿಯಾಗಲಿ, ಅದು ಒಂದೇ ತರಹ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವ ದೋಣಿ ಮತ್ತು ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಮುದ್ರತೀರದಿಂದ ಅನೇಕ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಿಂದಲೇ ರೇಡಿಯೋ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು, ಕ್ಷಿಪಣಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಾಹನ ಸಂಚಾರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾದ ನೆಲೆಗಳ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲವು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು "ಲೇಸರ್" ಅನ್ನು—ಬೆಳಕಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಕಿರಣಗುಚ್ಛವನ್ನು—ಸಹ ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಹಲವಾರು ಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು

ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯಬಲ್ಲದು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹೊಳಪಿಸಿದ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗುಚ್ಛವೊಂದು **400,000** ಕಿ ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದನಂತರ ಕೇವಲ **3** ಕಿ ಮೀ.ಗಳ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿತು.

ಆಧುನಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ—ಅಧಿ-ಗಣಕಗಳು, ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿನ ಮಿದುಳುಗಳು, ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಮಿದುಳುಗಳು,



ಆಲೋಚಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳಿನಂತೆಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಅವುಗಳಿಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಧುನಿಕ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಅದ್ಭುತ. ಅದು ಮನುಷ್ಯನಿಗಿಂತ ಸಾವಿರಾರು ಪಟ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಯಂತ್ರ. ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಬಳಲಿಕೆ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ; ಅದು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ರೀಮುಗಟ್ಟಲೆ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಬಲ್ಲದು, ಅದರ ಒಂದೊಂದು ಬಾಬನ್ನೂ ತುಲನಮಾಡಿ ನೋಡಿ, ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರ ವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲೂ ಬಲ್ಲದು. ಅದರಲ್ಲೇನಾದರೂ ತಪ್ಪು ಉಂಟಾದರೆ, ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವದಿಂದ ಪಾಠ ಕಲಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲ ತೀರ್ಮಾನ ವನ್ನು ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನಂತೆಯೇ. ಎಂದಾದರೊಂದು ದಿನ ಅದು ಮನುಷ್ಯನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವನದ ಅನೇಕ ಕಸಬುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅವನ ಒಡೆಯನಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಭಯವಿದೆ.

ಗಣಕಯಂತ್ರವು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ರೀತಿಯು ಮನುಷ್ಯನ ಮನಸ್ಸಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ದತ್ತಾಂಶ ಮತ್ತು ಸೂಚನೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಗ್ರಾಹಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಕೇತ ರೂಪದ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಯೋಜನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಗಣಕಯಂತ್ರವು ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಜ್ಞಾಪಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಯಾವ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ತನ್ನ ಜ್ಞಾಪಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದನಂತರ ಅದು ಉತ್ತರ ಕೊಡಲು ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವುದೇ ತಡ, ಉಳಿದದ್ದೆಲ್ಲ ವನ್ನೂ ಗಣಕಯಂತ್ರವೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಮನುಷ್ಯನ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿವೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಚಾಲನೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಕೆಲಸಗಾರನ ಸಹಾಯವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಕರ್ಮ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಕಯಂತ್ರ

ಗಳು ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ವಿಮಾನವನ್ನು ಚಾಲಕನ ಸಹಾಯವೇ ಇಲ್ಲದೆ ನಡೆಸಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರವನ್ನು ದಾಟಿಸಿವೆ. ಚಾಲಕರಿಲ್ಲದೆ ಕಾರುಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ!

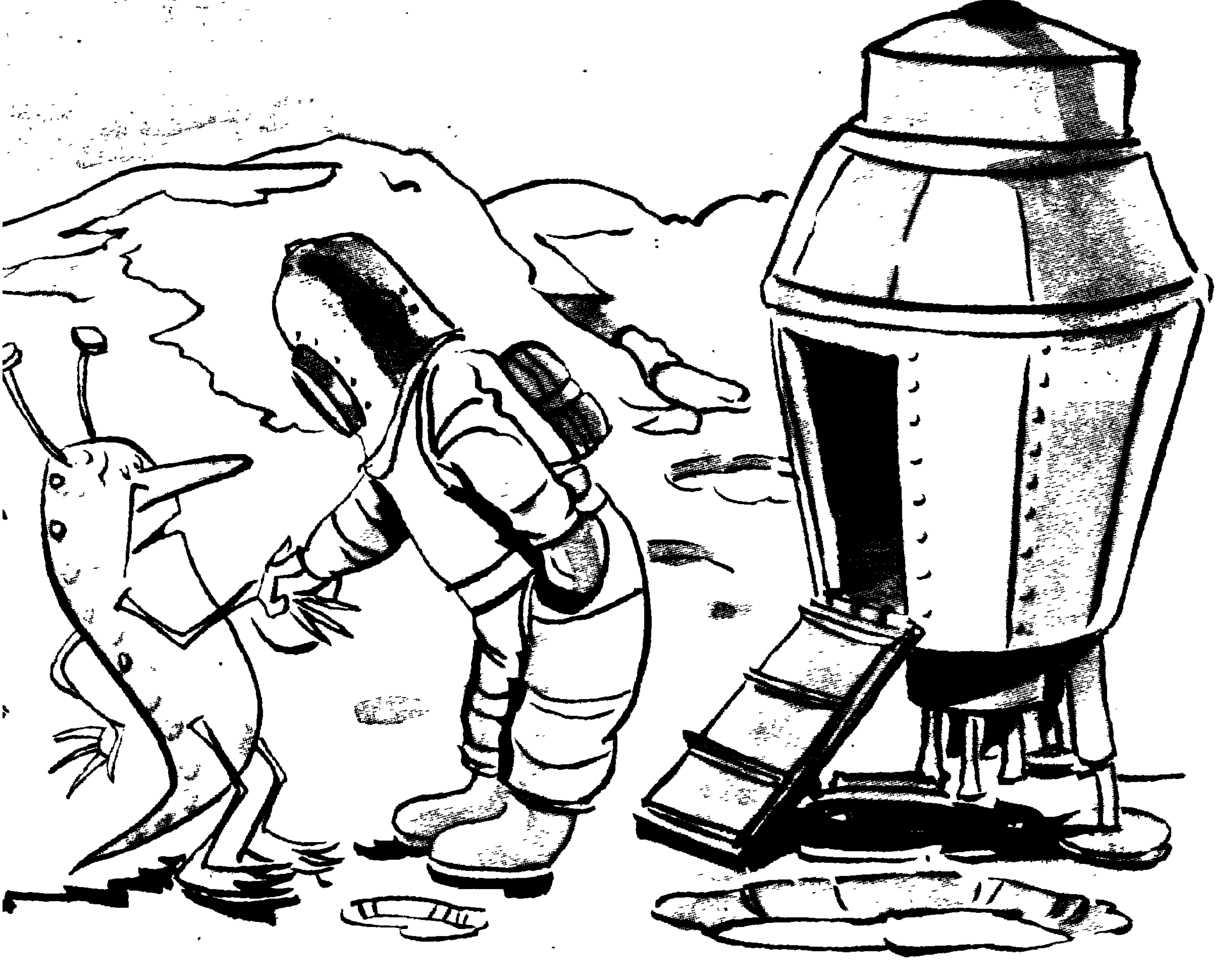
ಮುಂಬರುವ ಯುದ್ಧಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಎಲ್ಲ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೂ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯುದ್ಧ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಸೇನಾ ವಿಭಾಗಗಳ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ, ಅವುಗಳ ನೆಲೆ, ಸರಬರಾಜು, ಸಾಗಾಣಿಕೆ, ಶಸ್ತ್ರಾಸ್ತ್ರಗಳು—ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಕಾಗದದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಎಷ್ಟು ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷತಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಟ್ರಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬಹುದು.

ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು ನೂರಾರು ಕಿ ಮೀ.ಗಳ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ ಮೀ.ಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗುರಿಗಳತ್ತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ಅದ್ಭುತವಾದುದೇನೆಂದರೆ, ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿರುವ ಶತ್ರುಕ್ಷಿಪಣಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ, ಅದು ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ ಅದನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿಬಿಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಕ್ಷಿಪಣಿಯು ಶಬ್ದಕ್ಕಿಂತ ಅನೇಕಪಟ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ; ಆದರೂ ಗಣಕಯಂತ್ರವು ಅದರ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಸರಿಯಾದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ಷಿಪಣಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ, ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲೇ ಹೊಡೆದು ಸ್ಫೋಟಿಸುವಂತೆ ಸಹ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ರೇಡಾರ್ ಮತ್ತು ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ಸಾಧನಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿಯಾಗಿದೆ.

1969 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಖಗೋಳ ಯಾತ್ರಿಕರು ಅಪೊಲೊ 11 ಮತ್ತು 12 ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿಬಂದುದು ಎಲ್ಲ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಮಾನವನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಾಹಸ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯಾಣದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನೂ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಯೋಚಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಹಾರಾಟದಾದ್ಯಂತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳು ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದುವು. ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಹಾರಾಟದ ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ತಿದ್ದಿದುವು ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವುದನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದುವು. ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿ



ಏನಾದರೂ ತೊಡಕುಂಟಾದರೆ, ಹಾರಾಟವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಖಗೋಳ ಯಾತ್ರಿಕರನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತ ವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ವಾಪಸ್ಸು ಕರೆತರಲು ಅವು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದುವು. ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೊನೆಯ ವರೆಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳೇ ನಿರ್ವಹಿಸಿದುವು.



ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಯೆಂಬುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಭಾಷೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಷೆಗೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಚದುರಂಗವನ್ನು ಆಡಲೂ ಸಹ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ !

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಾಸ್ತ್ರ. ಈಗಾಗಲೇ ಅದೊಂದು ದೈತ್ಯನಾಗಿದೆ, ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ.

Printed at : Jupiter Offset Works, Shahdara, Delhi-110032